

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Иностранный язык**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 1 2, семестры : 1 2 3 4

Факультет радиотехники и электроники

| №  | Вид деятельности                                                                                     | Семестр |     |     |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|-----|----|
|    |                                                                                                      | 1       | 2   | 3   | 4  |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 2       | 3   | 3   | 2  |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 72      | 108 | 108 | 72 |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 45      | 84  | 84  | 45 |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 0       | 0   | 0   | 0  |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 36      | 72  | 72  | 36 |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0       | 0   | 0   | 0  |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 10      | 30  | 24  | 8  |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       | 2   | 2   | 2  |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 7       | 10  | 10  | 7  |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 27      | 24  | 24  | 27 |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) |         |     |     |    |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | 3       | 3   | 3   | Э  |

**Внешние требования**

**Компетенция ФГОС: ОК.5 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; в части следующих результатов обучения:**

|                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| з1. знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами                                                                                                         |
| у2. уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках |
| у4. уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке                                 |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

*Иностранный язык*

**ОК.5.з1 знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами**

|                                                                                                                                                                                                    |                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1. требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры                                                                            | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОК.5.y2 уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках</b> |                                                 |
| 2. реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению                                                                                                                | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОК.5.y4 уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке</b>                                 |                                                 |
| 3. порождать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты                                                                                                          | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Афонасова В. Н. Английский язык. Базовый курс. Уровень А+. Ч. 1 : [учебное пособие для 1 курса всех технических специальностей] / В. Н. Афонасова, Л. А. Семенова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 112, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000185985](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185985)
2. Карпова Т. А. Английский язык : [учебное пособие для бакалавров по неязыковым направлениям] / Т. А. Карпова, А. С. Восковская. - Москва, 2016. - 361, [3] с.
3. Макеева М.Н. Английский для бакалавров (в области техники и технологий) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Макеева М.Н., Морозова О.Н., Циленко Л.П.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63840.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Скалабан В.Ф. Английский язык для студентов технических вузов [Электронный ресурс]: основной курс. Учебное пособие/ Скалабан В.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2009.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20053.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### Дополнительная литература

1. Glendinning E. H. Oxford English for Electronics / Eric H. Glendinning, John McEwan. - Oxford, 2009. - 208 p. : ill.. - Пер. загл.: Английский язык в области электроники.
2. Murphy R. English Grammar in Use with answers : A self-study reference book for intermediate students of English / Raymond Murphy. - Cambridge, 2005. - 379 p. : ill.. - Пер. загл.: Английская грамматика с ответами : рекомендации для изучающих английский самостоятельно: средний уровень.
3. Орловская И. В. Учебник английского языка для технических университетов и вузов : учебник / И. В. Орловская, Л. С. Самсонова, А. И. Скубриева. - Москва, 2006. - 447 с.
4. Голицынский Ю. Б. Грамматика : сборник упражнений / Ю. Голицынский, Н. Голицынская. - Санкт-Петербург, 2010. - 574, [1] с.. - На обл. не указан 2-й авт..
5. Луговая А. Л. Современные средства связи. Учебное пособие по английскому языку : учебное пособие для среднего проф. образования / А. Л. Луговая. - М., 2004. - 213 с. : ил.
6. Английский язык для инженеров : [учебник для вузов по техническим специальностям] / Т. Ю. Полякова [и др.]. - М., 2008. - 462, [1] с. : ил., табл.
7. Дроздова Т. Ю. English grammar. The keys : Ключи к учебному пособию "English Grammar" для старшеклассников и студентов неяз. ВУЗов с углубл. изучением англ. яз. / Т. Ю. Дроздова, А. И. Берестова, В. Г. Маилова. - СПб., 2001. - 72 с.
8. Murphy R. Essential Grammar in Use : A self-study reference and practice book for elementary students of English with answers. - Great Britain, 1997. - 300 p.. - Пер. загл.: Теория грамматики в практическом применении. Самоучитель для студентов на начальной стадии обучения с ответами.

9. Murphy R. Essential grammar in use with answers : a self-study reference and practice book for elementary students of English / Raymond Murphy. - New York, 2007. - 319 p. : ill. + 1 CD-ROM. - Пер. загл.: Основы грамматики в практическом применении. Самоучитель для студентов на начальной стадии обучения английскому языку с ответами.

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### **Методическое обеспечение**

1. Кудинова Ю. С. Английский язык. Базовый курс. Problems of big cities [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. С. Кудинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000233475](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233475). - Загл. с экрана.
2. Кудинова Ю. С. Английский язык. Базовый курс. Science, Technology and Outstanding People in the Field [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. С. Кудинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232755](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232755). - Загл. с экрана.
3. Гужева Е. В. New Developments in Radioengineering [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. В. Гужева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232668](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232668). - Загл. с экрана.
4. Калинин О. А. Company Structure [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. А. Калинин, Т. Б. Ганичева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232555](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232555). - Загл. с экрана.
5. Иностранный язык для технических специальностей (Information Technologies) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Н. Гордеева, О. С. Атаманова, О. В. Иванова, Ю. С. Кудинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232750](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232750). - Загл. с экрана.
6. Иностранный язык для технических специальностей (Fundamentals of Engineering) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. N. Gordeeva, O. S. Atamanova, Y. S. Kudinova, O. V. Ivanova ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232761](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232761). - Загл. с экрана.
7. Калинина Е. Г. Ecological Problems [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Г. Калинина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232658](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232658). - Загл. с экрана.
8. Давидсон Е. А. Английский язык. Косвенная речь [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. А. Давидсон ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000230319](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230319). - Загл. с экрана.
9. Давидсон Е. А. Английский язык. Условные предложения [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. А. Давидсон ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000208526](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208526). - Загл. с экрана.
10. Гужева Е. В. Nanotechnology & its applications [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. В. Гужева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000229466](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229466). - Загл. с экрана.

11. Гужева Е. В. Overview of nanotechnology [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. В. Гужева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232624](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232624). - Загл. с экрана.
12. Английский язык. Базовый курс. Elementary (A2). Ч. 2 : методические указания для студентов 1 курса всех технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. А. Давидсон и др.]. - Новосибирск, 2009. - 135, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3666.pdf>
13. Английский язык. Базовый курс. Pre-intermediate. Ч. 1 : методические указания для 1 курса всех технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. В. Пиоттух и др.]. - Новосибирск, 2009. - 98, [1] с. : табл.
14. Английский язык. Базовый курс. Pre-intermediate. Ч. 2 : методические указания для 1 курса всех технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. В. Пиоттух и др.]. - Новосибирск, 2009. - 110, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3678.pdf>
15. Английский язык. Технические факультеты и специальности : методические указания для технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. Ш. Атабаева и др.]. - Новосибирск, 2011. - 147, [2] с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000154052](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154052)
16. Давидсон Е. А. Английский язык. Видо-временные формы глагола [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. А. Давидсон ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000203725](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000203725). - Загл. с экрана.
17. Давидсон Е. А. Английский язык. Неличные формы глагола [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. А. Давидсон ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000212899](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212899). - Загл. с экрана.
18. Алябьева А. Ю. Английский язык для начинающих [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Ю. Алябьева, Т. В. Волошина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000195928](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000195928). - Загл. с экрана.
19. Давидсон Е. А. Английский язык. Модальные глаголы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. А. Давидсон ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000204333](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000204333). - Загл. с экрана.
20. Игонина Г. В. Англоязычное страноведение [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. В. Игонина, А. Ю. Алябьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000193075](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000193075). - Загл. с экрана.
21. Давидсон Е. А. Английский язык. Страдательный залог [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. А. Давидсон ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000212895](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212895). - Загл. с экрана.

#### Специализированное программное обеспечение

1 ABBYY Lingvo

#### Материально-техническое обеспечение дисциплины

##### Специальное оборудование

| № | Наименование                       | Назначение            |
|---|------------------------------------|-----------------------|
| 1 | DVD- плеер + видеомэгаффон Samsung | Просмотр видеозаписей |



|   |                                                            |                                                                      |
|---|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 2 | Интерактивная доска                                        | Представление учебного материала, демонстрация презентаций студентов |
| 3 | Проектор для интер.доски                                   | Представление учебного материала, демонстрация презентаций студентов |
| 4 | Телевизор 32" Samsung LE32A330J1                           | Просмотр видеозаписей                                                |
| 5 | Ноутбук Toshiba Satellite L500-1UK-RU T4400                | Представление учебного материала, демонстрация презентаций студентов |
| 6 | Персональный компьютер CPU Intel Celeron D 326 в комплекте | Работа с учебными программами                                        |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**История**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 1, семестр : 1

Факультет радиотехники и электроники

|           |                                                                                                      | <b>Семестр</b> |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>№</b>  | <b>Вид деятельности</b>                                                                              | <b>1</b>       |
| <b>1</b>  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3              |
| <b>2</b>  | Всего часов                                                                                          | 108            |
| <b>3</b>  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 66             |
| <b>4</b>  | Лекции, час.                                                                                         | 36             |
| <b>5</b>  | Практические занятия, час.                                                                           | 18             |
| <b>6</b>  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0              |
| <b>7</b>  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 18             |
| <b>8</b>  | Аттестация, час.                                                                                     | 2              |
| <b>9</b>  | Консультации, час.                                                                                   | 10             |
| <b>10</b> | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 42             |
| <b>11</b> | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | контр.         |
| <b>12</b> | Вид аттестации                                                                                       | Э              |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОК.2 способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з1. знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества                                                                                                 |
| з2. знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества                                                                                                                   |
| у1. уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития                                                                                               |
| у2. уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития                                                                                                  |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

|                                                                                                        |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)</b> | <b>Формы организации занятий</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|

*История*

|                                                                                                                      |                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>ОК.2.31 знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества</b>     |                                                      |
| 1.о месте России во всемирной истории                                                                                | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 2.о периодизации отечественной истории                                                                               | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 3.общие закономерности и национальные особенности становления и эволюции российской государственности                | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.2.32 знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества</b>                       |                                                      |
| 4.программы преобразований страны на разных этапах развития, имена реформаторов                                      | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 5.историю общественно-политической мысли, взаимоотношения власти и общества в России                                 | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 6.историю политических институтов российского общества                                                               | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.2.y1 уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно- политического развития</b>  |                                                      |
| 7.систематизировать исторические факты и формулировать аргументированные выводы                                      | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| <b>ОК.2.y2 уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития</b>      |                                                      |
| 8.работать с научно-исторической и публицистической литературой                                                      | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 9.устного и письменного изложения своего понимания исторических процессов                                            | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| <b>ОК.2.y1 уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно- политического развития</b>  |                                                      |
| 10.участия в полемике по дискуссионным вопросам истории России.                                                      | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| <b>ОК.2.y2 уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития</b>      |                                                      |
| 11.знает характерные особенности и основные этапы развития культурно-исторических эпох, направлений мировой культуры | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. История России : учебник / А. С. Орлов [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Ист. фак. - Москва, 2013. - 980 с. : ил.
2. История России : учебник / А. С. Орлов [и др.]. - Москва, 2017. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234966](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234966)
3. Деревянко А. П. История России : учебное пособие / А. П. Деревянко, Н. А. Шабельникова. - М., 2011. - 567, [1] с.
4. История России: Учебник / Ш.М. Мунчаев, В.М. Устинов. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Норма: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 608 с.: 60х90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-91768-566-3, 1000 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=488656> - Загл. с экрана.

### Дополнительная литература

1. История России в датах : [справочник] / А. С. Орлов [и др.]. - М., 2012. - 44, [1] с.
2. Ключевский В. О. Исторические портреты. Деятели исторической мысли / В. О. Ключевский. - М., 1991. - 622, [2] с.
3. Платонов С. Ф. Полный курс лекций по русской истории / С. Ф. Платонов. - Ростов н/Д, 2000. - 572 с.

4. Троицкий Н. А. Россия в XIX веке. Курс лекций : учебное пособие для вузов по направлению и специальности "История" / Н. А. Троицкий. - М., 2003. - 430, [1] с.
5. Очерки по истории России. XX век : учебное пособие / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. Б. Ус и др.]. - Новосибирск, 2005. - 230, [1] с.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/ocherk.rar>
6. Соколов А. К. Курс советской истории. 1941-1991 гг. : Учебное пособие для вузов / А. К. Соколов, В. С. Тяжельникова; Под ред. А. К. Соколова. - М., 1999. - 415 с.
7. Данилевский И. Н. Древняя Русь глазами современников и потомков (IX-XII вв. ) : Курс лекций / И. Н. Данилевский. - М., 2001. - 399 с.
8. Литаврин Г. Г. Византия, Болгария, Древняя Русь (IX - начало XII в.) / Г. Г. Литаврин. - СПб., 2000. - 415 с.
9. Скрынников Р. Г. Самозванцы в России в начале XVII века. Григорий Отрепьев / Р. Г. Скрынников ; АН СССР ; отв. ред. А. П. Деревянко. - Новосибирск, 1987. - 218, [2] с. : ил.
10. Каменский А. Б. От Петра I до Павла I. Реформы в России XVIII века : опыт целостного анализа / А. Б. Каменский ; Рос. гос. гуманитар. ун-т. - М., 1999. - 575 с.

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### Методическое обеспечение

1. Крамаренко Р. А. Практикум по истории России : учебно-методическое пособие / Р. А. Крамаренко, Т. И. Зайцева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 102, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232669](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232669)
2. Отечественная история : методические рекомендации по написанию реферата / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. А. Кулешов]. - Новосибирск, 2011. - 29, [1] с.. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2011/11\\_4003.pdf](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2011/11_4003.pdf)
3. Отечественная история : [методические рекомендации к самостоятельному изучению дисциплины для I курса всех форм обучения] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Буханцова, Н. В. Коновалова]. - Новосибирск, 2009. - 54, [1] с.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3622.pdf>

#### Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### Презентационное оборудование

| № | Наименование                                                                               | Назначение        |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1 | Презентационное оборудование<br>(мультимедиа-проектор, экран, компьютер<br>для управления) | для чтения декций |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Философия**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и нанoeлектроника

Курс: 2, семестр : 4

Факультет радиотехники и электроники

|           |                                                                                                      | <b>Семестр</b> |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>№</b>  | <b>Вид деятельности</b>                                                                              | <b>4</b>       |
| <b>1</b>  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3              |
| <b>2</b>  | Всего часов                                                                                          | 108            |
| <b>3</b>  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 66             |
| <b>4</b>  | Лекции, час.                                                                                         | 36             |
| <b>5</b>  | Практические занятия, час.                                                                           | 18             |
| <b>6</b>  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0              |
| <b>7</b>  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 12             |
| <b>8</b>  | Аттестация, час.                                                                                     | 2              |
| <b>9</b>  | Консультации, час.                                                                                   | 10             |
| <b>10</b> | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 42             |
| <b>11</b> | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | контр.         |
| <b>12</b> | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ             |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОК.1 способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции; в части следующих результатов обучения:</b> |
| у1. уметь употреблять базовые философские категории и понятия                                                                                                        |
| у2. уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного                                                                 |
| у3. уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем                                            |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

| <b>Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)</b> | <b>Формы организации занятий</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Философия</b>                                                                                       |                                  |
| <b>ОК.1.у1 уметь употреблять базовые философские категории и понятия</b>                               |                                  |
| 1.знать предпосылки возникновения философского знания                                                  | Лекции; Самостоятельная работа   |

|                                                                                                                                                            |                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 2.знать предмет, разделы и функции философии                                                                                                               | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| 3.знать историю философского знания                                                                                                                        | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.1.у2 уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного</b>                                            |                                                      |
| 4.знать учение о материи, современную научную картину мира, учение о бытии, философские концепции пространства и времени, релятивистскую модель реальности | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 5.знать содержание и проблематику философской теории познания, ее основные формы и стратегии                                                               | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 6.знать философские концепции науки и техники                                                                                                              | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 7.знать философское содержание проблемы возникновения, природы и сущности сознания                                                                         | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 8.знать основы философской антропологии                                                                                                                    | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| <b>ОК.1.у3 уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем</b>                       |                                                      |
| 9.знать структуру социальных систем, учение о культуре и учение о ценностях                                                                                | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| <b>ОК.1.у2 уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного</b>                                            |                                                      |
| 10.знать предмет социальной философии и структуру общественного сознания                                                                                   | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 11.знать содержание исторического прогресса и философскую интерпретацию глобальных проблем человечества                                                    | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.1.у3 уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем</b>                       |                                                      |
| 12.знать специфику морального, нравственного и духовного уровней человеческого бытия                                                                       | Самостоятельная работа                               |
| <b>ОК.1.у2 уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного</b>                                            |                                                      |
| 13.выпускник должен уметь использовать философские концепции для обоснования мировоззренческой позиции                                                     | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| 14.уметь находить предмет философского анализа и выстраивать логику философского подхода в исследовании явлений окружающего мира                           | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| <b>ОК.1.у3 уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем</b>                       |                                                      |
| 15.уметь пользоваться основными философскими методами                                                                                                      | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 16.уметь совершать философский этический анализ поступков человека и поведения общества в целом                                                            | Практические занятия; Самостоятельная работа         |

## Литература

### Основная литература

1. Антипов Г. А. Социальная антропология : учебное пособие / Г. А. Антипов, Д. А. Михайлов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 154, [1] с. : табл. - Режим доступа:[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000152664](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152664)
2. Спиркин А. Г. Философия : учебник / А. Г. Спиркин. - М., 2011. - 828 с.
3. Кушнарченко С. П. Философия в художественной литературе : методология философской интерпретации, основанная на православной онтологии : [монография] / С. П. Кушнарченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 405, [2] с.. - Парал. тит. л. англ..



4. Засядь-Волк Ю. В. *Философия и проблема смысла жизни : учебное пособие* / Ю. В. Засядь-Волк; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011
5. Крюков В. В. *Философия : [учебник для технических вузов]* / В. В. Крюков. - Новосибирск, 2013. - 210, [1] с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000182269](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182269)

#### *Дополнительная литература*

1. Ильин В. В. *Философия. Т. 1 : [учебник для вузов : в 2 т.]*. - Ростов н/Д, 2006. - 824 с.
2. Алексеев П. В. *Философия : учебник* / П. В. Алексеев, А. В. Панин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М., 2007. - 588 с.
3. Ильин В. В. *Философия. Т. 2 : [учебник для вузов : в 2 т.]* / В. В. Ильин. - Ростов н/Д, 2006. - 773, [1] с. : ил.
4. Горохов В. Г. *Основы философии техники и технических наук : учебник [для вузов]* / В. Г. Горохов. - М., 2007. - 335 с.
5. Новоселов В. Г. *Философия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс* / В. Г. Новоселов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&kurs=92>. - Загл. с экрана.
6. Губин В. Д. *Философия : актуальные проблемы : учебное пособие [для вузов по специальности "Философия"]* / В. Д. Губин. - М., 2006. - 368, [1] с.

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### *Методическое обеспечение*

1. Колеватов В. А. *Методология и история науки и техники : учебно-методическое пособие* / В. А. Колеватов, Е. Я. Букина, С. И. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 49, [2] с. : табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000153645](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645)
2. *Задачи и упражнения по курсу "Философия" : учебно-методическое пособие* / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. О. Бажутина, Л. Б. Сандакова]. - Новосибирск, 2011. - 187 с. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11\\_bazhutina.pdf](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_bazhutina.pdf)
3. Глухачев В. В. *Философия. Методические указания к написанию реферата [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие* / В. В. Глухачев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib\\_1621\\_1327253770.docx](http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1621_1327253770.docx). - Загл. с экрана.

#### *Специализированное программное обеспечение*

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

#### Презентационное оборудование

| № | Наименование                                                                               | Назначение                              |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1 | Презентационное оборудование<br>(мультимедиа-проектор, экран, компьютер<br>для управления) | Проведение лекций и семинарских занятий |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы экономических знаний**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 2, семестр : 3

Факультет радиотехники и электроники

|           |                                                                                                      | <b>Семестр</b> |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>№</b>  | <b>Вид деятельности</b>                                                                              | <b>3</b>       |
| <b>1</b>  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 2              |
| <b>2</b>  | Всего часов                                                                                          | 72             |
| <b>3</b>  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 43             |
| <b>4</b>  | Лекции, час.                                                                                         | 18             |
| <b>5</b>  | Практические занятия, час.                                                                           | 18             |
| <b>6</b>  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0              |
| <b>7</b>  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 11             |
| <b>8</b>  | Аттестация, час.                                                                                     | 2              |
| <b>9</b>  | Консультации, час.                                                                                   | 5              |
| <b>10</b> | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 29             |
| <b>11</b> | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ            |
| <b>12</b> | Вид аттестации                                                                                       | 3              |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОК.3 способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з1. знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков                                                                                                                            |
| з2. знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне                                                                   |
| у1. уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности                                                                                |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

|                                                                                                        |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)</b> | <b>Формы организации занятий</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|

*Основы экономических знаний*

**ОК.3.2 знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне**

|                                                                                                                              |                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1. Основные категории экономической теории                                                                                   | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 2. Концепцию эффективности функционирования рынков                                                                           | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 3. Знать основные инструменты стабилизационной политики государства                                                          | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 4. Представить информацию на языке знаков и символов (слов, формул, графиков)                                                | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.3.з1 знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков</b>                                             |                                                      |
| 5. Принципы ценообразования в различных рыночных структурах                                                                  | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 6. Основные виды издержек фирмы, выручки и прибыли                                                                           | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.3.у1 уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности</b> |                                                      |
| 7. Использовать основные экономические модели для решения задач и анализа экономических ситуаций                             | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Камаев В. Д. Экономическая теория : краткий курс : [учебник для вузов] / В. Д. Камаев, М. З. Ильчиков, Т. А. Борисовская. - М., 2011. - 382 с. : ил.
2. Экономическая теория. Краткий курс / Носова С.С. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с.: 60х90 1/16 ISBN 5-691-00602-9 (online) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> - Загл. с экрана.
3. Безденежных М. М. Макроэкономика : учебное пособие / М. М. Безденежных, Н. Б. Севастьянова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 109, [2] с. : ил., табл.

### Дополнительная литература

1. Безденежных М. М. Микроэкономика : сборник задач / М. М. Безденежных, Н. Б. Севастьянова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 105, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/bezd.rar>
2. Безденежных М. М. Микроэкономика : учебное пособие / М. М. Безденежных, Н. Б. Севастьянова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 130, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/bezden.pdf>
3. Безденежных М. М. Введение в экономическую теорию : учебное пособие / М. М. Безденежных, Н. Б. Севастьянова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 81, [3] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000116945](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000116945)
4. Борисов Е. Ф. Экономическая теория : [учебник для вузов по направлению подготовки 521400 "Юриспруденция" и по специальности 021100 "Юриспруденция", 023100 "Правоохранительная деятельность"] / Е. Ф. Борисов; Моск. гос. юрид. акад. - М., 2009. - 535 с. : ил.

### Интернет-ресурсы

1. Высшая школа экономики [Электронный ресурс] : Национальный исследовательский университет : сайт. – Режим доступа: <http://www.hse.ru>. – Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Центральный банк Российской Федерации [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.cbr.ru/>. – Загл. с экрана.
4. ЭБС «Издательство Лань» : <http://e.lanbook.com/>
5. Министерство экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России) [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.economy.gov.ru>. – Загл. с экрана.

6. Бюро экономического анализа [Электронный ресурс] : фонд : сайт. - Режим доступа: <http://www.beafnd.org/>. - Загл. с экрана.
7. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] : официальный сайт. - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>. - Загл. с экрана.
8. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
9. Библиотечка Либертариума [Электронный ресурс] // Московский либертариум. – Режим доступа: <http://libertarium.ru/library>. – Загл. с экрана.
10. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### **Методическое обеспечение**

1. Гахова Н. А. Экономические теории [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов неэкономических специальностей] / Н. А. Гахова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000208253](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208253). - Загл. с экрана.
2. Воронкова О. В. Основы экономических знаний [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Воронкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000235660](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235660). - Загл. с экрана.

#### **Специализированное программное обеспечение**

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **Презентационное оборудование**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                                                                  | <b>Назначение</b>                           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1        | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Применяется при чтении лекций по дисциплине |

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Математический анализ

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 1, семестры : 1 2

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр    |            |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 1          | 2          |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 7          | 6          |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 252        | 216        |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 167        | 164        |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 72         | 72         |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 72         | 72         |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0          | 0          |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 9          | 9          |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2          | 2          |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 21         | 18         |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 85         | 52         |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ контр. | РГЗ контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | Э          | Э          |

### Внешние требования

|                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:</b>           |
| з3. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира                                                                                                                                                                                |
| з5. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность                                                                                                                                    |
| у2. уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств                                                                                                                                                            |
| у4. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов                                                                                                                                                  |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з12. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности                                              |

## Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

### Математический анализ

|                                                                                                                                                                                                                            |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>ОПК.1.з3 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира</b>                                                                                                                                   |                                              |
| 1.знать универсальность математических методов в познании окружающего мира                                                                                                                                                 | Лекции; Самостоятельная работа               |
| <b>ОПК.1.з5 знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность</b>                                                                                       |                                              |
| 2.знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность                                                                                                     | Лекции; Самостоятельная работа               |
| <b>ОПК.2.з12 знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности</b> |                                              |
| 3.знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности                | Лекции; Самостоятельная работа               |
| <b>ОПК.1.у2 уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств</b>                                                                                                               |                                              |
| 4.уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств                                                                                                                             | Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.1.у4 уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов</b>                                                                                                     |                                              |
| 5.уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов                                                                                                                   | Практические занятия; Самостоятельная работа |

### Литература

#### Основная литература

1. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. [В 2 т.]. Т. 1 : [учебное пособие для втузов] / Н. С. Пискунов. - М., 2008. - 415 с. : ил.
2. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. [В 2 т.]. Т. 2 : [учебное пособие для втузов] / Н. С. Пискунов. - М., 2008. - 544 с. : ил.
3. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа. Решение типичных и трудных задач : учебное пособие / Г. Н. Берман. - СПб. [и др.], 2007. - 604 с.
4. Бугров Я. С. Высшая математика. [В 3 т.]. Т. 1 : [учебник для вузов по инженерно-техническим специальностям] / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - М., 2008. - 284 с. : ил.
5. Бугров Я. С. Высшая математика. [В 3 т.]. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисление : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - М., 2007. - 509 с. : ил.
6. Бугров Я. С. Высшая математика. [В 3 т.]. Т. 3 : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - М., 2005. - 511 с. : ил.
7. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-010073-9, 800 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469727> - Загл. с экрана.

#### Дополнительная литература

1. Назарова Т. М. Сборник задач по рядам и интегралам Фурье, теории функций комплексного переменного и операционному исчислению : учебное пособие / Т. М. Назарова, В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 43 с. : ил., табл.

2. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. - СПб., 2003. - 432 с. : ил.

*Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

**Методическое и программное обеспечение**

Методическое обеспечение

1. Высшая математика. Т. 1 : учебное пособие / [В. М. Бородихин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 311, УП с.

Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

**Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Презентационное оборудование

| № | Наименование                                                                               | Назначение    |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1 | Презентационное оборудование<br>(мультимедиа-проектор, экран, компьютер<br>для управления) | Чтение лекций |



**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Линейная алгебра**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 1, семестр : 1

Факультет радиотехники и электроники

|           |                                                                                                      | <b>Семестр</b> |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>№</b>  | <b>Вид деятельности</b>                                                                              | <b>1</b>       |
| <b>1</b>  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 4              |
| <b>2</b>  | Всего часов                                                                                          | 144            |
| <b>3</b>  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 86             |
| <b>4</b>  | Лекции, час.                                                                                         | 36             |
| <b>5</b>  | Практические занятия, час.                                                                           | 36             |
| <b>6</b>  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0              |
| <b>7</b>  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 18             |
| <b>8</b>  | Аттестация, час.                                                                                     | 2              |
| <b>9</b>  | Консультации, час.                                                                                   | 12             |
| <b>10</b> | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 58             |
| <b>11</b> | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ            |
| <b>12</b> | Вид аттестации                                                                                       | Э              |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:</b>           |
| з3. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира                                                                                                                                                                                |
| у4. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов                                                                                                                                                  |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з12. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности                                              |
| у9. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности                                                                                                                                                         |

## Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

### Линейная алгебра

|                                                                                                                                                                                                                            |                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>ОПК.2.з12 знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности</b> |                                                      |
| 1.основные понятия курса высшей математики: системы координат, определители, векторную алгебру, уравнения линейных геометрических объектов, кривых и поверхностей второго порядка;                                         | Лекции; Практические занятия                         |
| <b>ОПК.2.у9 умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности</b>                                                                                                            |                                                      |
| 2.вычислять скалярные, векторные и смешанные произведения для нахождения углов между векторами, площадей, объемов, работы и момента сил                                                                                    | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 3.исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений методами Крамера, обратной матрицы и Гаусса;                                                                                                              | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 4.составлять уравнения геометрических объектов;                                                                                                                                                                            | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.1.у4 уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов</b>                                                                                                     |                                                      |
| 5.приводить кривые и поверхности второго порядка к каноническому виду;                                                                                                                                                     | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.1.з3 знать универсальность математических методов в познании окружающего мира</b>                                                                                                                                   |                                                      |
| 6.постановку и методы решения основных задач, связанных с перечисленными выше понятиями.                                                                                                                                   | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.1.у4 уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов</b>                                                                                                     |                                                      |
| 7.составлять матрицу линейного оператора в данном базисе;                                                                                                                                                                  | Лекции; Практические занятия                         |
| 8.находить собственные векторы линейного оператора;                                                                                                                                                                        | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.2.у9 умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности</b>                                                                                                            |                                                      |
| 9.переводить информацию с языка конкретной задачи на язык математических символов и строить математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике;                                                | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.1.у4 уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов</b>                                                                                                     |                                                      |
| 10.выбирать методы решения задач на основе анализа построенной математической модели.                                                                                                                                      | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

### Литература

#### Основная литература

1. Ивлева А. М. Основы алгебры и аналитической геометрии : [учебник] / А. М. Ивлева, А. Г. Пинус, А.В. Чехонадских ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 268, [1] с. : ил.
2. Ивлева А. М. Готовимся к контрольной работе : учебное пособие / А. М. Ивлева, Л. В. Ковалевская, И. Д. Черных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 172 с. : ил.

#### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### **Методическое обеспечение**

1. Бугров Я. С. Высшая математика. [В 3 т.]. Т. 1 : [учебник для вузов по инженерно-техническим специальностям] / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - М., 2008. - 284 с. : ил.
2. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. - М., 2008. - 307, [1] с.
3. Краснов М. Л. Векторный анализ. Задачи и примеры с подробными решениями : учебное пособие для вузов / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. - М., 2002. - 140 с. : ил.
4. Сборник задач по математике для вузов. В 4 т.. Ч. 1 : [учебное пособие для вузов] / А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, И. Б. Кожухов и др. ; под общ. ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова. - М., 2003. - 288 с. : ил.
5. Ивлева А. М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия : учебное пособие для 1 курса всех факультетов и форм обучения / А. М. Ивлева, П. И. Прилуцкая, И. Д. Черных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 149, [1] с. : ил., табл.
6. Ивлева А. М. Готовимся к контрольной работе : учебное пособие / А. М. Ивлева, Л. В. Ковалевская, И. Д. Черных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 172 с.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000223023](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000223023)

#### **Специализированное программное обеспечение**

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **Презентационное оборудование**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                                                                  | <b>Назначение</b>                                                                 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Презентационное оборудование используется для представления лекционного материала |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физика**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 1 2, семестры : 1 2 3

Факультет радиотехники и электроники

| №  | Вид деятельности                                                                                     | Семестр |     |     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|-----|
|    |                                                                                                      | 1       | 2   | 3   |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 5       | 5   | 5   |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 180     | 180 | 180 |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 125     | 143 | 125 |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36      | 54  | 36  |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 36      | 36  | 36  |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 36      | 36  | 36  |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 5,6     | 6,4 | 6   |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       | 2   | 2   |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 15      | 15  | 15  |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 55      | 37  | 55  |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ     | РГЗ | РГЗ |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | Э       | Э   | Э   |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:</b>           |
| з1. знать основные физические законы и явления                                                                                                                                                                                                              |
| з9. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                       |
| у3. уметь применять основные законы и принципы физики в стандартных и сходных ситуациях                                                                                                                                                                     |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з1. знать основные математические методы, применяемые в различных разделах физики                                                                                                                                                                           |
| з10. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности                                                                                                             |
| у11. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов                                                                                                                                                                                             |
| у5. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты                                                                                                                                          |
| у6. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира                                                                                                                                                  |

у7. уметь строить теоретические модели физических явлений, делать при этом необходимые допущения и оценивать область применимости различных моделей, планировать простые физические эксперименты и выполнять физические измерения

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                                                                                                                               | Формы организации занятий                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Физика</b>                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |
| <b>ОПК.1.31 знать основные физические законы и явления</b>                                                                                                                                                                                    |                                              |
| 1. знать основные физические законы и явления                                                                                                                                                                                                 | Лекции; Самостоятельная работа               |
| <b>ОПК.1.39 знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности</b>                                                                                                                             |                                              |
| 2. знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                          | Лекции; Самостоятельная работа               |
| <b>ОПК.1.у3 уметь применять основные законы и принципы физики в стандартных и сходных ситуациях</b>                                                                                                                                           |                                              |
| 3. уметь применять основные законы и принципы физики в стандартных и сходных ситуациях                                                                                                                                                        | Лабораторные работы; Самостоятельная работа  |
| <b>ОПК.2.31 знать основные математические методы, применяемые в различных разделах физики</b>                                                                                                                                                 |                                              |
| 4. знать основные математические методы, применяемые в различных разделах физики                                                                                                                                                              | Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.2.310 базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности</b>                                                                                   |                                              |
| 5. базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности                                                                                                 | Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.2.у11 выбирать простейшие модели физических объектов и процессов</b>                                                                                                                                                                   |                                              |
| 6. выбирать простейшие модели физических объектов и процессов                                                                                                                                                                                 | Практические занятия                         |
| <b>ОПК.2.у5 уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты</b>                                                                                                                |                                              |
| 7. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты                                                                                                                             | Лабораторные работы                          |
| <b>ОПК.2.у6 уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира</b>                                                                                                                        |                                              |
| 8. уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира                                                                                                                                     | Лабораторные работы; Самостоятельная работа  |
| <b>ОПК.2.у7 уметь строить теоретические модели физических явлений, делать при этом необходимые допущения и оценивать область применимости различных моделей, планировать простые физические эксперименты и выполнять физические измерения</b> |                                              |
| 9. уметь строить теоретические модели физических явлений, делать при этом необходимые допущения и оценивать область применимости различных моделей, планировать простые физические эксперименты и выполнять физические измерения              | Лабораторные работы; Самостоятельная работа  |

### Литература

#### Основная литература

1. Трофимова Т. И. Краткий курс физики : [учебное пособие для вузов] / Т. И. Трофимова. - М., 2009. - 351, [1] с.
2. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 3 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 317 с. : ил., табл., граф.. - Парал. тит. л. англ..

3. Кибис О. В. Программа курса физики : [учебное пособие для 1 и 2 курсов факультета радиотехники и электроники по направлению подготовки "Электроника и нанoeлектроника" с примерами экзаменационных заданий] / О. В. Кибис, Ю. В. Соколов, В. Н. Холявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 66, [1] с. : табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000157552](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157552)
4. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 2 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 496 с. : ил., схемы, граф.. - Парал. тит. л. англ..
5. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 1 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2011. - 432 с. : ил., табл.. - Парал. тит. л. англ..
6. Трофимова Т. И. Курс физики. Задачи и решения : [учебное пособие для вузов по техническим направлениям подготовки и специальностям] / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - М., 2011. - 590, [1] с. : ил.
7. Детлаф А. А. Курс физики : учебное пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - М., 2007. - 719, [1] с. : ил.
8. Чертов А. Г. Задачник по физике : [учебное пособие для втузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М., 2008. - 640 с. : ил.
9. Дубровский В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика. Сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 181, [3] с. : ил.
10. Сарина М. П. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Ч. 1 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 185, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000208180](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208180)
11. Сарина М. П. Механика, молекулярная физика и термодинамика. [Ч. 2] : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 94, [1] с.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232321](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232321)
12. Сарина М. П. Электричество и магнетизм. Ч. 1 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 150, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000179482](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179482)
13. Сарина М. П. Электричество и магнетизм. Ч. 2 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 127, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000213960](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213960)
14. Сарина М. П. Колебания, волны, оптика. Ч. 1 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 98, [2] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000184890](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000184890)
15. Сарина М. П. Колебания, волны, оптика. Ч. 2 : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 114, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000220090](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220090)
16. Сарина М. П. Квантовая физика : учебное пособие / М. П. Сарина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 129, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000229627](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229627)

#### *Дополнительная литература*

1. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для технических вузов / В. С. Волькенштейн. - СПб., 2005. - 327 с. : ил.
2. Иродов И. Е. Механика. Основные законы / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 309 с. : ил.
3. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы : [учебное пособие для вузов] / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 263 с. : ил.
4. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 319 с. : ил.

5. Иродов И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие / И. Е. Иродов. - СПб., 2004. - 416 с. : ил.

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

#### **Методическое и программное обеспечение**

##### Методическое обеспечение

1. Механика и термодинамика : лабораторный практикум по физике для 1, 2 курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2015. - 78, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000221982](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221982)
2. Физика твердого тела : учебное пособие к лабораторному практикуму по курсу общей физики / [А. А. Корнилович и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 68, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000178691](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178691)
3. Любимский В. М. Курс физики. Варианты контрольных работ и экзаменационных заданий : учебное пособие / В. М. Любимский, В. Н. Холявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 75, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000081344](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000081344)
4. Механика, молекулярная физика и термодинамика : методические указания и сборник заданий / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. В. Кибис, М. П. Сарина, Ю. В. Соколов]. - Новосибирск, 2007. - 42, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3307.rar>
5. Механика и термодинамика : лабораторный практикум по физике для 1-го и 2-го курсов всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Дубровский и др.]. - Новосибирск, 2009. - 75, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3782.pdf>
6. Колебания. Волны. Оптика : методические указания и контрольные задания для 1-2 курсов РЭФ, ФТФ, ФЭН дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Спутай, В. Н. Шмыков, Н. С. Сафронова]. - Новосибирск, 2007. - 35, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3374.rar>
7. Гринберг Я. С. Механика : учебное пособие для студентов 1-го курса РЭФ, ФЭН, ФТФ дневного отделения / Я. С. Гринберг, Э. А. Кошелев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 135, [4] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000181979](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181979)
8. Колебания и волны : лабораторный практикум по курсу общей физики для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ, ИДО всех направлений подготовки и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Ф. Ким, Э. А. Кошелев, Ю. Е. Невский]. - Новосибирск, 2007. - 47, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3388.rar>
9. Оптика. Лабораторный практикум. Ч. 1 : учебное пособие / [В. Г. Дубровский и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 59, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/suhanov.rar>

- 10.** Оптика, тепловое излучение, квантовая природа излучения, элементы квантовой механики, элементы физики твердого тела, ядерная физика : методические указания и сборник заданий по физике для 1-2 курса дневного отделения НГТУ факультетов РЭФ, ФЭН, ФТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. И. Ознобихин, М. П. Сарина]. - Новосибирск, 2006. - 50, [2] с. : ил.. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/06\\_Oznobichin.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/06_Oznobichin.rar)
- 11.** Оптика. Лабораторный практикум. Ч. 2 : учебное пособие / [В. Г. Дубровский и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Физ.-техн. фак. - Новосибирск, 2007. - 34, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/suhan.rar>. - Авт. указаны на обороте тит. л.
- 12.** Измерение физических величин : лабораторный практикум по физике : учебное пособие / [В. Н. Холявко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 58, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000169357](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169357)
- 13.** Дубровский В. Г. Электричество и магнетизм : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 89, [3] с. : ил.. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11\\_dubrovskiy.pdf](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_dubrovskiy.pdf)
- 14.** Харьков А. А. Физическая оптика : учебно-методическое пособие / А. А. Харьков, В. Г. Дубровский, С. В. Спутай ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 54, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/harkov.rar>
- 15.** Электричество и магнетизм. Ч. 1 : лабораторный практикум по курсу общей физики для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ, ИДО всех направлений подготовки и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Ф. Ким, Э. А. Кошелев]. - Новосибирск, 2006. - 30, [2] с.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3266.rar>
- 16.** Программированный контроль знаний по физике : методическое руководство к лабораторным работам по механике и термодинамике для 1 курса всех факультетов и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. Л. Заринг и др. ]. - Новосибирск, 2012. - 51, [2] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000169024](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169024)
- 17.** Физика. Ч. 1 : лабораторный практикум на основе рабочей станции NI ELVIS : методические указания к лабораторным работам для РЭФ, ФЭН, ФТФ, ЗФ, ИДО всех направлений подготовки и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Д. Заикин и др.]. - Новосибирск, 2010. - 62, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/2010\\_3784.pdf](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/2010_3784.pdf)
- 18.** Колебания, волны, оптика : методические указания и контрольные задания для 1-2 курсов РЭФ, ФЭН, ФТФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Э. А. Кошелев]. - Новосибирск, 2010. - 73, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3803.pdf>
- 19.** Колебания, волны, оптика. Сборник задач, заданий и упражнений : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. В. Спутай, В. Н. Шмыков, Н. С. Сафронова]. - Новосибирск, 2014. - 37, [2] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000199522](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199522)
- 20.** Ядерная физика : методические указания к лабораторным работам № 50-52 по физике для 1-2 курсов всех специальностей и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. В. Кибис, Ю. В. Соколов]. - Новосибирск, 2014. - 15, [3] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000199389](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199389)
- 21.** Дубровский В. Г. Механика, термодинамика и молекулярная физика : сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. Г. Дубровский, Г. В. Харламов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 173, [3] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/dubrovsk.pdf>

Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Windows



## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Презентационное оборудование

| № | Наименование                                                                         | Назначение      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Для презентаций |

### Компьютерный класс

| № | Наименование                                                                      | Назначение                                                  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1 | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet |

### Лабораторный стенд

| №  | Наименование                                                                             | Назначение                         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1  | МУК М (механика)                                                                         | Выполнение лабораторных работ      |
| 2  | Модульный учебный комплекс для изучения законов Молекулярной физики и термодинамики      | Выполнение лабораторных работ      |
| 3  | Модульный учебный комплекс для изучения курса физики, раздел "Электричество и магнетизм" | Выполнение лабораторных работ      |
| 4  | Модульный учебный комплекс по изучению законов Физики твердого тела                      | Выполнение лабораторных работ      |
| 5  | Модульный учебный лабораторный комплекс по оптике                                        | Выполнение лабораторных работ      |
| 6  | Лабораторная рабочая станция NI ELVIS/PCI-6251                                           | Выполнение лабораторных работ      |
| 7  | Модульный лабораторный стенд для изучения законов квантовой оптики                       | Выполнение лабораторных работ      |
| 8  | Модульный лабораторный стенд для изучения законов квантовой оптики                       | Выполнение лабораторных работ      |
| 9  | Модульный демонстрационный комплекс по оптике                                            | Проведение лекционных демонстраций |
| 10 | МУК Оптика                                                                               | Выполнение лабораторных работ      |
| 11 | МУК Оптика (квант)                                                                       | Выполнение лабораторных работ      |
| 12 | МУК Физика твердого тела                                                                 | Выполнение лабораторных работ      |
| 13 | Стенд лабораторный                                                                       | Выполнение лабораторных работ      |
| 14 | Магнитная демонстрационная доска                                                         | Для презентаций                    |
| 15 | Интерактивный дисплей Sympodium ID370 17"с защитой                                       | Для презентаций                    |
| 16 | Стенд СЗ-ТТ1                                                                             | Выполнение лабораторных работ      |
| 17 | МУК Электрика                                                                            | Выполнение лабораторных работ      |
| 18 | Стенд МУК ЭМ2                                                                            | Выполнение лабораторных работ      |

### Комплект оборудования

| № | Наименование | Назначение |
|---|--------------|------------|
|---|--------------|------------|

|   |                                 |                                                   |
|---|---------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1 | Терминальный класс №28          | Выполнение виртуальных лабораторных работ VIRTLAB |
| 2 | Терминальный класс №29          | Выполнение виртуальных лабораторных работ VIRTLAB |
| 3 | Каркас для стенда лабораторного | Выполнение лабораторных работ                     |

Специальное оборудование

| №  | Наименование                                                                                               | Назначение                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1  | Проектор №5 BenQ Projector MX501 (DLP, 2700 люмен, 4000:1, 1024x768, D-Sub, RCA, S-Video, USB, ПДУ, 2D/3D) | Для презентаций               |
| 2  | Видеоэнциклопедия по физике (на 25DVD)                                                                     | Для лекционных демонстраций   |
| 3  | ЖК телевизор 40" Samsung LE40C530F                                                                         | Для презентаций               |
| 4  | ЖК телевизор 40" Samsung LE40C530F(4к.,206к.)                                                              | Для презентаций               |
| 5  | Осциллограф TDS-1002B                                                                                      | Выполнение лабораторных работ |
| 6  | Осциллограф TDS-2002B                                                                                      | Выполнение лабораторных работ |
| 7  | Проектор                                                                                                   | Для презентаций               |
| 8  | Экран настенный                                                                                            | Для лекционных демонстраций   |
| 9  | Экран DRAPEP                                                                                               | Для лекционных демонстраций   |
| 10 | ОСЦИЛЛОГРАФ С1-64А                                                                                         | Выполнение лабораторных работ |
| 11 | ОСЦИЛЛОГРАФ С1-77                                                                                          | Выполнение лабораторных работ |
| 12 | Видеокамера SONY DCR-SR65E                                                                                 | Для лекционных демонстраций   |
| 13 | Видеокамера                                                                                                | Для лекционных демонстраций   |
| 14 | ГОНИОМЕТР ГС-5                                                                                             | Выполнение лабораторных работ |

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Химия

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 1, семестр : 2

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 2       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 108     |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 61      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 18      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 18      |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 18      |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 20      |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 5       |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 47      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ     |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | Э       |

### Внешние требования

|                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з9. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений                                                                            |
| у1. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ                                                             |
| у8. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений                                                                                        |

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

|                                                                                                        |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)</b> | <b>Формы организации занятий</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|

Химия

|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК.2.з9 знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений</b>                |                                                                                 |
| 1.о связи курса с другими дисциплинами направления и о его роли в подготовке обучающихся                                                                                                                    | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа                         |
| 2.об основных понятиях и законах химии; о кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойствах соединений                                                                                           | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 3.о химических системах и химических процессах                                                                                                                                                              | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 4.о природе и характерных свойствах химической связи, типах химических реакций                                                                                                                              | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 5.об общих свойствах гомо- и гетерогенных систем                                                                                                                                                            | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 6.о возможных экологических последствиях химических процессов                                                                                                                                               | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа                          |
| <b>ОПК.2.у1 уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ</b> |                                                                                 |
| 7.о методах идентификации вещества                                                                                                                                                                          | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа                                 |
| <b>ОПК.2.з9 знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений</b>                |                                                                                 |
| 8.квантово-механическую модель строения атома и периодичность свойств химических элементов и их соединений                                                                                                  | Лекции; Самостоятельная работа                                                  |
| 9.основные понятия и законы химической термодинамики и кинетики                                                                                                                                             | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 10.основные понятия теории растворов электролитов и неэлектролитов; особенности комплексных и коллоидных растворов                                                                                          | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 11.основные понятия и законы электрохимии                                                                                                                                                                   | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 12.классификацию коррозионных процессов, методы защиты металлов и сплавов металлов от коррозии                                                                                                              | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 13.определять свойства химического элемента по электронной конфигурации и положению в периодической системе                                                                                                 | Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа         |
| <b>ОПК.2.у8 уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений</b>                            |                                                                                 |
| 14.записывать уравнения реакций, основные математические и кинетические выражения, описывающие химические процессы различного типа                                                                          | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.2.у1 уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ</b> |                                                                                 |
| 15.рассчитывать количество, массы и концентрации вещества в гомо- и гетерогенных системах                                                                                                                   | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |

|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 16.рассчитывать основные термодинамические физические, кинетические, электрохимические величины, их изменение в зависимости от условий протекания в гомо- и гетерогенных системах; рассчитывать константы химических и фазовых равновесий | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.2.y8 уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений</b>                                                          |                                                                                 |
| 17.устанавливать направление смещения химического равновесия реакций в зависимости от параметров системы                                                                                                                                  | Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа         |
| <b>ОПК.2.y1 уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ</b>                               |                                                                                 |
| 18.записывать схемы и модели гомо- и гетерогенных процессов, описывающие их свойства                                                                                                                                                      | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям / Н. В. Коровин. - М., 2008. - 556, [1] с. : ил.
2. Химия : [учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям] / А. А. Гуров [и др.]. - М., 2007. - 777 с. : ил., табл.
3. Основы химии: Учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 560 с.: 60x90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-40-7, 400 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=421658> - Загл. с экрана.

### Дополнительная литература

1. Неорганическая химия : учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/25265](http://dx.doi.org/10.12737/25265). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=648408> - Загл. с экрана.
2. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для вузов по техническим направлениям и специальностям / [Адамсон Б. И. и др.] ; под ред. Н. В. Коровина. - М., 2004. - 253, [2] с. : ил., табл.
3. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : Учебное пособие для нехим. спец. вузов / Н. Л. Глинка; Под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. - М., 2002. - 240 с.
4. Суворов А. В. Общая химия : Учебник для вузов. - СПб., 1997. - 624с. : ил.
5. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для химико- технологических специальностей вузов / Н. С. Ахметов. - М., 2001. - 743 с. : ил.

### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

## Методическое и программное обеспечение

### Методическое обеспечение

1. Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000214943](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214943). - Загл. с экрана.
2. Апарнев А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие / А. И. Апарнев, Л. И. Афони́на ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 118 с. : табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000181263](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181263)
3. Химия. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по техническим направлениям и специальностям всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина]. - Новосибирск, 2014. - 78 с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000209514](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209514)

#### Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

#### Комплект оборудования

| № | Наименование                                                        | Назначение                                         |
|---|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1 | Набор для определения плотностей жидких, газообразных и твердых тел | Применяется при выполнении лабораторной работы № 2 |

#### Специальное оборудование

| № | Наименование    | Назначение                                         |
|---|-----------------|----------------------------------------------------|
| 1 | рН-метр рН-150М | Применяется при выполнении лабораторной работы № 3 |
| 2 | весы лаборат    | Применяется при выполнении лабораторной работы № 2 |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Инженерная графика**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 1, семестр : 2

Факультет радиотехники и электроники

|           |                                                                                                      | <b>Семестр</b> |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>№</b>  | <b>Вид деятельности</b>                                                                              | <b>2</b>       |
| <b>1</b>  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3              |
| <b>2</b>  | Всего часов                                                                                          | 108            |
| <b>3</b>  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 66             |
| <b>4</b>  | Лекции, час.                                                                                         | 18             |
| <b>5</b>  | Практические занятия, час.                                                                           | 36             |
| <b>6</b>  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0              |
| <b>7</b>  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 54             |
| <b>8</b>  | Аттестация, час.                                                                                     | 2              |
| <b>9</b>  | Консультации, час.                                                                                   | 10             |
| <b>10</b> | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 42             |
| <b>11</b> | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ            |
| <b>12</b> | Вид аттестации                                                                                       | 3              |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.4 готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з1. элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики;                                                                                          |
| у2. применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей;                                                                                                                       |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

| <b>Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)</b>                                           | <b>Формы организации занятий</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <i>Инженерная графика</i>                                                                                                                        |                                  |
| <b>ОПК.4.з1 элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики;</b> |                                  |

|                                                                                                                                        |                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1.з1. элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики; | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| <b>ОПК.4.у2 применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей;</b>                    |                                                      |
| 2.у2. применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей;                              | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Лагерь А. И. Инженерная графика : [учебник для вузов] / А. И. Лагерь. - М., 2008. - 334, [1] с. : ил.
2. Гордон В. О. Курс начертательной геометрии : учебное пособие для высших технических учебных заведений / В. О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский ; под ред. В. О. Гордона. - М., 2008. - 270, [2] с. : ил.
3. Чудинов А. В. Инженерное документирование армированных изделий : учебное пособие / А. В. Чудинов, М. В. Иванцовский, Б. А. Касымбаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 121, [1] с. : ил., черт.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000216641](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216641)
4. Инженерное документирование: электронная модель и чертеж детали : учебное пособие / [Н. Г. Иванцовская и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 153, [18] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000199460](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199460)

### Дополнительная литература

1. Чудинов А. В. Начертательная геометрия с элементами инженерной графики. Сборник учебных заданий : учебное пособие / А. В. Чудинов, П. В. Илюшенко, И. В. Захарова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 118, [1] с., [9] л. ил.. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2005/2005\\_chudinov.rar](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2005/2005_chudinov.rar)
2. Инженерная графика. Словарь -справочник [Электронный ресурс] : приложение к учебнику "Инженерная графика" под ред. В. Г. Букова и Н. Г. Иванцовской (2004) / сост. Иванцовской Н. Г. - Новосибирск, 2004. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000060095](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000060095). - Загл. с экрана.
3. Иванцовская Н. Г. Сборник задач и упражнений по компьютерной графике : учебное пособие / Н. Г. Иванцовская, В. Г. Буков; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 48 с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000023574](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023574)

### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

## Методическое и программное обеспечение

### Методическое обеспечение

1. Чудинов А. В. Теоретические основы инженерной графики : учебное пособие / А. В. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 394 с. : ил., цв. ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/chudinov.pdf>
2. Инженерная 3D-компьютерная графика : учебное пособие для бакалавров / [А. Л. Хейфец и др.] ; под ред. А. Л. Хейфеца ; Южно-Урал. гос. ун-т. - Москва, 2012. - 464 с. : ил., табл.



3. Чудинов А. В. Резьбовые соединения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000162457](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162457). - Загл. с экрана.
4. Чудинов А. В. Клейка, пайка [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000162459](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162459). - Загл. с экрана.
5. Чудинов А. В. Соединение методами пластической деформации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000162463](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162463). - Загл. с экрана.
6. Инженерная графика. Общий курс : учебник для вузов по техническим специальностям / [ Н. Г. Иванцовская и др. ] ; под ред. Н. Г. Иванцовской, В. Г. Букова. - Новосибирск, 2006. - 230 с. : ил., черт.
7. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234042](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042)

Специализированное программное обеспечение

1 Autodesk AutoCAD

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс

| № | Наименование                                                                      | Назначение                                                  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1 | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Информационные технологии**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и микроэлектроника

Курс: 1 2, семестры : 1 2 3

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр    |           |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|----|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 1          | 2         | 3  |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 4          | 5         | 2  |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 144        | 180       | 72 |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 81         | 84        | 42 |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36         | 36        | 0  |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 0          | 0         | 0  |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 36         | 36        | 36 |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 27         | 18        | 27 |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2          | 2         | 2  |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 7          | 10        | 4  |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 63         | 96        | 30 |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ контр. | КР контр. | КР |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ         | ДЗ        | ДЗ |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з1. знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе                                                                                                                                                                    |
| з2. знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты                                                                                                                                                                             |
| у10. уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов                                                                                                      |
| у11. уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе                                                                                                                                                                           |
| у12. уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач                                                                                                                                                                                                  |
| у2. уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ                                                                                                                                                                                    |
| у4. уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств                                                                                                                                            |
| у6. уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| у7. владеть персональным компьютером как средством управления информацией                                                                                                                                                                         |
| у9. уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач                                                                                                                                                 |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:</b> |
| у1. работать на персональном компьютере в MS-DOS, ОС WINDOWS с использованием основных приложений обработки текстовой и числовой информации, систем программирования                                                                              |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.9 способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности; в части следующих результатов обучения:</b>               |
| з1. знать основные требования информационной безопасности;                                                                                                                                                                                        |
| з2. знать основы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях                                                                                                                                                                             |
| з3. знать технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных       |
| з4. знать технологию решения задач, связанных с обработкой, хранением и представлением числовой информации с использованием персонального компьютера                                                                                              |
| у1. владеть методами работы с глобальными поисковыми системами                                                                                                                                                                                    |
| у2. владеть способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества                                                                                                                                 |
| у3. владеть методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств                                                                                                                                              |
| у4. работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;                                                                                                                                                                                       |
| у5. уметь решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя                                                                                                                                    |
| у6. сознавать опасность и угрозы в развитии современного информационного общества;                                                                                                                                                                |
| у7. умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств                                                                                                 |

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                        | Формы организации занятий      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Информационные технологии</b>                                                                                                       |                                |
| <b>ОПК.9.у2 владеть способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества</b>          |                                |
| 1.Знать основные понятия информатики и информационных технологий                                                                       | Лекции; Самостоятельная работа |
| 2.Знать показатели качества информации и её свойства                                                                                   | Лекции; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.6.з1 знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе</b> |                                |
| 3.Иметь представление об истории развития информатики и информационных технологий                                                      | Лекции; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.9.у2 владеть способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества</b>          |                                |
| 4.Знать основные единицы измерения количества информации                                                                               | Лекции; Самостоятельная работа |
| 5.Уметь решать задачи на определение количества информации                                                                             | Лекции; Самостоятельная работа |
| 6.Иметь представление о непозиционных и позиционных системах счисления                                                                 | Лекции; Самостоятельная работа |
| 7.Уметь переводить числа из одной системы счисления в другую                                                                           | Лекции; Самостоятельная работа |

|                                                                                                                                                                                  |                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 8.Знать 2-ую, 8-ую и 16-ую системы счисления                                                                                                                                     | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 9.Уметь выполнять простейшие арифметические операции в 2-ой системе счисления                                                                                                    | Лекции; Самостоятельная работа              |
| <b>ОПК.9.34 знать технологию решения задач, связанных с обработкой, хранением и представлением числовой информации с использованием персонального компьютера</b>                 |                                             |
| 10.Знать принципы кодирования в ЭВМ символьной информации                                                                                                                        | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 11.Иметь представление о базовой и расширенных таблицах кодировок символов в ЭВМ                                                                                                 | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 12.Иметь представление об универсальной кодировке символов UNICODE                                                                                                               | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 13.Знать способы представления в ЭВМ целых чисел                                                                                                                                 | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 14.Иметь представление о различных видах кодирования целых чисел в ЭВМ                                                                                                           | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 15.Уметь преобразовывать целые числа из одной кодировки в другую                                                                                                                 | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 16.Знать способы представления в ЭВМ вещественных чисел                                                                                                                          | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 17.Иметь представление о стандарте IEEE754 для записи вещественных чисел в ЭВМ                                                                                                   | Лекции; Самостоятельная работа              |
| <b>ОПК.9.у7 умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств</b>                    |                                             |
| 18.Знать основные понятия Булевой алгебры                                                                                                                                        | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 19.Знать основные логические операции, их свойства и обозначения                                                                                                                 | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 20.Иметь представление о законах Булевой алгебры                                                                                                                                 | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 21.Уметь представлять логические выражения в виде формул и таблиц истинности                                                                                                     | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 22.Знать логические основы ЭВМ                                                                                                                                                   | Лекции; Самостоятельная работа              |
| <b>ОПК.6.у11 уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе</b>                                                   |                                             |
| 23.Иметь представление о технической реализации основных логических элементов                                                                                                    | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 24.Иметь представление о различных типах триггеров, как элементов памяти ЭВМ                                                                                                     | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 25.Иметь представление о конструкции регистров, сумматора и АЛУ                                                                                                                  | Лекции; Самостоятельная работа              |
| <b>ОПК.6.з1 знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе</b>                                            |                                             |
| 26.Иметь представление об истории развития вычислительной техники                                                                                                                | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 27.Иметь представление о различных поколениях ЭВМ                                                                                                                                | Лекции; Самостоятельная работа              |
| <b>ОПК.7.у1 работать на персональном компьютере в MS-DOS, ОС WINDOWS с использованием основных приложений обработки текстовой и числовой информации, систем программирования</b> |                                             |
| 28.Знать основы работы с ОС Microsoft Windows                                                                                                                                    | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 29.Уметь осуществлять настройку ОС Microsoft Windows                                                                                                                             | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 30.Владеть навыками работы и настройки ОС Microsoft Windows                                                                                                                      | Лабораторные работы                         |

|                                                                                                                                                                                  |                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 31. Иметь представление о служебных приложениях ОС Microsoft Windows                                                                                                             | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 32. Владеть навыками работы со стандартными приложениями ОС Microsoft Windows                                                                                                    | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.6.y7 владеть персональным компьютером как средством управления информацией</b>                                                                                            |                                                |
| 33. Иметь представление о видах программного обеспечения для обработки текстовой информации                                                                                      | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 34. Знать основные правила оформления электронных текстовых документов                                                                                                           | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.6.y2 уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ</b>                                                            |                                                |
| 35. Владеть навыками работы с текстовым процессором Microsoft Word                                                                                                               | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.6.y7 владеть персональным компьютером как средством управления информацией</b>                                                                                            |                                                |
| 36. Знать назначение и возможности электронных таблиц                                                                                                                            | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 37. Уметь применять электронные таблицы для обработки данных                                                                                                                     | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.6.y2 уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ</b>                                                            |                                                |
| 38. Владеть навыками работы с электронными таблицами Microsoft Excel                                                                                                             | Лабораторные работы                            |
| <b>ОПК.9.y5 уметь решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя</b>                                                       |                                                |
| 39. Знать приёмы и методы работы со сжатыми данными                                                                                                                              | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 40. Иметь представление о видах программного обеспечения для работы со сжатыми данными                                                                                           | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 41. Владеть навыками работы с программой-архиватором WinZip                                                                                                                      | Лабораторные работы                            |
| <b>ОПК.7.y1 работать на персональном компьютере в MS-DOS, ОС WINDOWS с использованием основных приложений обработки текстовой и числовой информации, систем программирования</b> |                                                |
| 42. Знать основные правила создания и оформления Web-документов                                                                                                                  | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 43. Иметь представление о видах программного обеспечения для создания Web-документов                                                                                             | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 44. Владеть навыками создания простейших Web-документов на языке HTML                                                                                                            | Лабораторные работы                            |
| <b>ОПК.9.y5 уметь решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя</b>                                                       |                                                |
| 45. Уметь использовать компьютер как инструмент научной работы                                                                                                                   | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 46. Иметь представление о программном обеспечении для автоматизации научно-исследовательских работ                                                                               | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.6.y2 уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ</b>                                                            |                                                |
| 47. Владеть навыками выполнения научно-технических расчётов в автоматизированной системе Mathcad                                                                                 | Лабораторные работы                            |
| 48. Владеть навыками построения графиков функций в автоматизированной системе Mathcad                                                                                            | Лабораторные работы                            |
| <b>ОПК.9.y2 владеть способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества</b>                                                    |                                                |
| 49. Знать способы представления графической информации в ЭВМ                                                                                                                     | Лекции; Самостоятельная работа                 |

|                                                                                                                                       |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 50.Знать виды компьютерной графики и их основные свойства                                                                             | Лекции; Самостоятельная работа |
| 51.Знать основные цветовые модели, используемые для представления цветного изображения                                                | Лекции; Самостоятельная работа |
| 52.Знать принципы фон Неймана работы вычислительной системы                                                                           | Лекции; Самостоятельная работа |
| 53.Знать понятие и основные типы архитектур ЭВМ                                                                                       | Лекции; Самостоятельная работа |
| 54.Иметь представление об архитектуре микропроцессора и архитектурах системы команд                                                   | Лекции; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.6.31 знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе</b> |                                |
| 55.Иметь представление о различных поколениях и эволюции микропроцессоров                                                             | Лекции; Самостоятельная работа |
| 56.Знать состав и назначение основных элементов персонального компьютера                                                              | Лекции; Самостоятельная работа |
| 57.Знать состав и назначение основных элементов системного блока                                                                      | Лекции; Самостоятельная работа |
| 58.Знать состав и назначение основных элементов материнской платы                                                                     | Лекции; Самостоятельная работа |
| 59.Иметь представление о различных периферийных устройствах, подключаемых к ПК                                                        | Лекции; Самостоятельная работа |
| 60.Иметь представление об основных технических характеристиках элементов системного блока                                             | Лекции; Самостоятельная работа |
| 61.Иметь представление об основных технических характеристиках периферийных устройств для ПК                                          | Лекции; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.6.y11 уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе</b>        |                                |
| 62.Иметь представление о классификации и различных типах запоминающих устройств                                                       | Лекции; Самостоятельная работа |
| 63.Знать основные принципы технической реализации модулей ОЗУ                                                                         | Лекции; Самостоятельная работа |
| 64.Иметь представление о тенденциях развития оперативной памяти                                                                       | Лекции; Самостоятельная работа |
| 65.Знать основные принципы технической реализации различных ПЗУ                                                                       | Лекции; Самостоятельная работа |
| 66.Иметь представление о тенденциях развития постоянных запоминающих устройств                                                        | Лекции; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.6.32 знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты</b>          |                                |
| 67.Иметь представление о классификации и видах программного обеспечения                                                               | Лекции; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.9.y6 сознать опасность и угрозы в развитии современного информационного общества;</b>                                          |                                |
| 68.Уметь делать правильный выбор служебного ПО для надёжной и безопасной работы на ПК                                                 | Лекции; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.6.32 знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты</b>          |                                |
| 69.Иметь представление о различных видах прикладного и специализированного ПО                                                         | Лекции; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.9.y6 сознать опасность и угрозы в развитии современного информационного общества;</b>                                          |                                |
| 70.Уметь делать правильный выбор прикладного ПО для надёжной и безопасной работы на ПК                                                | Лекции; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.9.31 знать основные требования информационной безопасности;</b>                                                                |                                |

|                                                                                                                                                               |                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 71.Знать понятие и назначение операционной системы                                                                                                            | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 72.Иметь представление о классификации, видах и функциях ОС                                                                                                   | Лекции; Самостоятельная работа              |
| <b>ОПК.9.у6 созавать опасность и угрозы в развитии современного информационного общества;</b>                                                                 |                                             |
| 73.Уметь делать правильный выбор ОС для надёжной и безопасной работы на ПК                                                                                    | Лекции; Самостоятельная работа              |
| <b>ОПК.9.з1 знать основные требования информационной безопасности;</b>                                                                                        |                                             |
| 74.Иметь представление о истории развития и эволюции ОС Microsoft Windows                                                                                     | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 75.Иметь представление о истории развития и эволюции ОС GNU/Linux                                                                                             | Лекции; Самостоятельная работа              |
| <b>ОПК.9.у3 владеть методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств</b>                                              |                                             |
| 76.Знать основные понятия теории моделирования.                                                                                                               | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 77.Иметь представление о классификации и формах представления моделей.                                                                                        | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 78.Знать основные методы и технологии моделирования.                                                                                                          | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 79.Иметь представление о этапах процесса компьютерного моделирования.                                                                                         | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 80.Иметь представление о понятии информационной модели объекта.                                                                                               | Лекции; Самостоятельная работа              |
| <b>ОПК.6.у9 уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач</b>                                                 |                                             |
| 81.Иметь представление о программных пакетах для работы с растровой и векторной графикой                                                                      | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 82.Владеть навыками обработки растровых изображений в программе Adobe Photoshop                                                                               | Лабораторные работы                         |
| 83.Владеть навыками обработки векторных изображений в программе Adobe Illustrator                                                                             | Лабораторные работы                         |
| 84.Владеть навыками обработки векторных изображений в программе CorelDraw                                                                                     | Лабораторные работы                         |
| <b>ОПК.6.у7 владеть персональным компьютером как средством управления информацией</b>                                                                         |                                             |
| 85.Иметь представление о структуре и правилах оформления слайдов для презентации                                                                              | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 86.Уметь правильно подготовить презентацию для представления тематического доклада                                                                            | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.6.у2 уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ</b>                                         |                                             |
| 87.Владеть навыками создания презентаций в среде Microsoft PowerPoint                                                                                         | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.6.у4 уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств</b> |                                             |
| 88.Знать основные понятия баз данных и систем управления базами данных                                                                                        | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 89.Иметь представление о классификации и различных типах баз данных                                                                                           | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 90.Знать основные объекты баз данных и их свойства                                                                                                            | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 91.Иметь представление о языке структурированных запросов SQL                                                                                                 | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 92.Владеть навыками работы с СУБД Microsoft Access                                                                                                            | Лабораторные работы                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>ОПК.9.32 знать основы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях</b>                                                                                                                                                                       |                                                |
| 93.Иметь представление о компонентах компьютерных сетей и сетевом оборудовании                                                                                                                                                                          | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 94.Иметь представление о принципах построения компьютерных сетей и их топологиях                                                                                                                                                                        | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.9.у4 работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;</b>                                                                                                                                                                                 |                                                |
| 95.Иметь представление о сетевых протоколах OSI и стандарте Ethernet                                                                                                                                                                                    | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 96.Иметь представление о сервисах Интернета, IP-адресе, протоколах TCP/IP, HTTP, FTP и др.                                                                                                                                                              | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.6.у6 уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях</b>                                                                                                                                                                      |                                                |
| 97.Уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных компьютерных сетях                                                                                                                                                                      | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.9.у1 владеть методами работы с глобальными поисковыми системами</b>                                                                                                                                                                              |                                                |
| 98.Владеть навыками работы с глобальными поисковыми системами                                                                                                                                                                                           | Лабораторные работы                            |
| <b>ОПК.6.у9 уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач</b>                                                                                                                                           |                                                |
| 99.Иметь представление о программном обеспечении для схемотехнического моделирования                                                                                                                                                                    | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 100.Владеть навыками расчёта линейных электрических цепей в программе Micro-Cap                                                                                                                                                                         | Лабораторные работы                            |
| 101.Владеть навыками расчёта нелинейных электрических цепей в программе Micro-Cap                                                                                                                                                                       | Лабораторные работы                            |
| <b>ОПК.6.у10 уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов</b>                                                     |                                                |
| 102.Иметь представление о классификации языков программирования                                                                                                                                                                                         | Самостоятельная работа                         |
| 103.Иметь представление о языках программирования низкого и высокого уровня                                                                                                                                                                             | Самостоятельная работа                         |
| 104.Иметь представление о понятиях интегрированной среды разработки и платформы                                                                                                                                                                         | Самостоятельная работа                         |
| 105.Иметь представление об основных этапах решения задач на компьютере                                                                                                                                                                                  | Самостоятельная работа                         |
| <b>ОПК.9.33 знать технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных</b> |                                                |
| 106.Знать понятие алгоритма и его свойства                                                                                                                                                                                                              | Самостоятельная работа                         |
| 107.Знать определения режимов трансляции, компиляции и интерпретации                                                                                                                                                                                    | Самостоятельная работа                         |
| 108.Знать основные принципы структурного программирования                                                                                                                                                                                               | Самостоятельная работа                         |
| 109.Знать состав языка C++ и основные поддерживаемые типы данных                                                                                                                                                                                        | Самостоятельная работа                         |
| 110.Знать основные операции языка C++ и поддерживаемые математические функции                                                                                                                                                                           | Самостоятельная работа                         |
| 111.Знать основные функции стандартного и потокового ввода/вывода данных                                                                                                                                                                                | Самостоятельная работа                         |
| 112.Знать основные логические операции языка C++ и их свойства                                                                                                                                                                                          | Самостоятельная работа                         |
| 113.Знать блок-схемы структур ветвления, обхода и множественного выбора                                                                                                                                                                                 | Самостоятельная работа                         |
| 114.Знать основные типы циклов, поддерживаемые в языке C++ и их свойства                                                                                                                                                                                | Самостоятельная работа                         |
| 115.Знать блок-схемы цикла по переменной, циклов с предусловием и постусловием                                                                                                                                                                          | Самостоятельная работа                         |
| 116.Знать основные типы массивов, поддерживаемые в языке C++ и их свойства                                                                                                                                                                              | Самостоятельная работа                         |
| 117.Знать типовые алгоритмы обработки данных одномерных численных массивов                                                                                                                                                                              | Самостоятельная работа                         |
| 118.Знать типовые алгоритмы обработки данных двумерных численных массивов                                                                                                                                                                               | Самостоятельная работа                         |



|                                                                                                                                                                                                     |                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 119.Знать особенности работы с символьными массивами в языке C++                                                                                                                                    | Самостоятельная работа                         |
| 120.Знать основные функции для работы со строками в языке C++                                                                                                                                       | Самостоятельная работа                         |
| 121.Знать особенности работы с указателями в языке C++                                                                                                                                              | Самостоятельная работа                         |
| 122.Знать правила разработки пользовательских функций в языке C++                                                                                                                                   | Самостоятельная работа                         |
| <b>ОПК.6.y10 уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов</b> |                                                |
| 123.Иметь представление о модульном принципе программирования                                                                                                                                       | Самостоятельная работа                         |
| 124.Иметь представление об общих принципах объектно-ориентированного программирования                                                                                                               | Самостоятельная работа                         |
| 125.Иметь представление об основных элементах объектной модели: объект, класс и т.д.                                                                                                                | Самостоятельная работа                         |
| 126.Иметь представление о понятийном аппарате ООП: класс, метод, полиморфизм, инкапсуляция, наследование и др.                                                                                      | Самостоятельная работа                         |
| <b>ОПК.6.y12 уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач</b>                                                                                             |                                                |
| 127.Владеть навыками написания консольных приложений в среде Microsoft Visual C++                                                                                                                   | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 128.Владеть навыками написания на языке C++ простейших консольных приложений с линейной алгоритмической структурой                                                                                  | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 129.Владеть навыками написания на языке C++ простейших консольных приложений с разветвляющимися алгоритмическими структурами                                                                        | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 130.Владеть навыками написания на языке C++ простейших консольных приложений с циклическими алгоритмическими структурами                                                                            | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 131.Владеть навыками написания на языке C++ программ для обработки данных одномерных численных массивов                                                                                             | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 132.Владеть навыками написания на языке C++ программ для обработки данных двумерных численных массивов                                                                                              | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 133.Владеть навыками написания на языке C++ программ для работы с символьными массивами                                                                                                             | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 134.Владеть навыками написания на языке C++ программ для работы с массивами с использованием указателей                                                                                             | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 135.Владеть навыками разработки пользовательских функций в языке C++                                                                                                                                | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Акулов О. А. Информатика: базовый курс : учебник для студентов вузов, бакалавров, магистров, обучающихся по направлениям 552800, 654600 " Информатика и вычислительная техника" / О. А. Акулов, Н. В. Медведев. - М., 2007. - 557 с. : ил., табл., схемы
2. Информатика [Электронный ресурс] : учебник / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [О. К. Альсова и др.]. - Новосибирск, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000175426](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000175426). - Загл. с этикетки диска.
3. Информатика : учебник / Б. В. Соболев [и др.]. - Ростов н/Д, 2010. - 445, [1] с. : табл.
4. Березин Б. И. Начальный курс C и C++ : [учебное пособие] / Б. И. Березин, С. Б. Березин. - М., 2012. - 280 с.

### Дополнительная литература

1. Степанов А. Н. Информатика : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным и социально-экономическим направлениям и специальностям / А. Н. Степанов. - СПб. [и др.], 2007. - 764 с. : ил.. - На тит. л.: Издательская программа 300 лучших учебников для высшей школы.

2. Цилькер Б. Я. Организация ЭВМ и систем : учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Б. Я. Цилькер, С. А. Орлов. - СПб., 2007. - 667 с. : ил.
3. Информатика : учебник для экономических специальностей вузов / [Н. В. Макарова, Л. А. Матвеев, В. Л. Бройдо] ; под ред. Н. В. Макаровой. - М., 2007. - 765 с. : ил.
4. Подбельский В. В. Программирование на языке Си : учебное пособие для вузов по направлениям: "Прикладная математика и информатика", "Информатика и вычислительная техника", специальностям "Прикладная математика", "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети управления" / В. В. Подбельский, С. С. Фомин. - М., 2007. - 600 с. : ил., табл.
5. Подбельский В. В. Язык Си++ : [учебное пособие для вузов по направлениям "Прикладная математика" и "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"] / В. В. Подбельский. - М., 2007. - 559 с. : ил., табл.
6. Таненбаум Э. С. Архитектура компьютера : [перевод] / Э. Таненбаум. - СПб., 2007. - 843 с. : ил. + 1 CD-ROM.
7. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника : учебное пособие для направлений 654600 и 552800 - "Информатика и вычислительная техника" (специальность 220100 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети") / Е. Угрюмов. - СПб., 2007. - 782 с. : ил., схемы
8. Опадчий Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника . Полный курс : учебник для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; под ред. О. П. Глудкина. - М., 2005. - 768 с. : ил.
9. Гук М. Ю. Аппаратные средства IBM PC : энциклопедия : [наиболее полное и подробное руководство] / Михаил Гук. - СПб., 2006. - 1072 с. : ил.
10. Колесниченко О. В. Аппаратные средства PC : [наиболее полное руководство] / Олег Колесниченко, Игорь Шишигин, Валентин Соломенчук. - СПб., 2010. - XVI, 782 с. : ил., табл.
11. Таненбаум Э. С. Современные операционные системы / Э. Таненбаум. - СПб., 2007. - 1037 с. : ил.

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

#### **Методическое и программное обеспечение**

##### Методическое обеспечение

1. Информатика. Базовый курс : [учебное пособие для вузов] / под ред. С. В. Симоновича. - СПб. [и др.], 2008. - 639 с. : ил. - На тит. л.: Издательская программа 300 лучших учебников для высшей школы.
2. Компьютерная презентация в учебном процессе : руководство для слушателей программ факультета повышения квалификации / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. А. Голышкина, Э. И. Кропотова]. - Новосибирск, 2016. - 18, [2] с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000228715](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228715)

3. Практикум по курсу " Информационные технологии в экономике" : задания к лабораторной работе для очного и заочного отделений механико-технологического и электромеханического факультетов, по специальности 060800 "Экономика и управление на предприятии машиностроения (электромашиностроения)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Яцко, Г. Л. Русин]. - Новосибирск, 2004. - 107 с. : ил.. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2004\\_2813.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2004_2813.rar)
4. Основы проектирования и моделирования радиоэлектронных устройств в среде Micro-CAP VII : методические указания к лабораторным работам для 3, 5 курсов факультета РЭФ специальностей "Радиотехника", "Бытовая радиоэлектронная аппаратура" и "Радиосвязь, радиовещание" дневное отделение / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Дуркин, О. Н. Шлыкова]. - Новосибирск, 2009. - 52 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3687.pdf>
5. Практикум по схемотехническому моделированию линейных электрических цепей с помощью MICRO-CAP 7 : учебное пособие / [В. Ю. Нейман и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 102, [1] с. : ил., черт.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/neiman.rar>
6. Информатика. Ч. 2 : методическое руководство к лабораторному практикуму для РЭФ направлений 210100 "Электроника и микроэлектроника", 210600 "Нанотехнология" и 200600 "Фотоника и оптоинформатика", специальности 210108 "Микросистемная техника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. В. Усольцев]. - Новосибирск, 2008. - 103 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3581.rar>
7. Информатика : методическое руководство к проведению лабораторных работ для 1 курса РЭФ (направление подготовки: 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профили: "Системы мобильной связи", "Многоканальные телекоммуникационные системы") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: К. Д. Гребенщиков, Ю. В. Морозов]. - Новосибирск, 2016. - 58, [4] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000233796](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233796)

#### Специализированное программное обеспечение

- 1 Операционная система Windows
- 2 Microsoft Office
- 3 MathCAD
- 4 Adobe Photoshop
- 5 Adobe Illustrator
- 6 Corel Draw Graphics Suite
- 7 Microsoft Access
- 8 Micro-CAP
- 9 Microsoft Visual C++

#### Материально-техническое обеспечение дисциплины

##### Компьютерный класс

| № | Наименование                                                                         | Назначение                                                   |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Презентационное оборудование используется для чтения лекций. |
| 2 | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet )    | В компьютерном классе выполняются лабораторные работы.       |

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Безопасность жизнедеятельности

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и нанoeлектроника

Курс: 4, семестр : 7

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 7       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 108     |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 66      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 18      |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0       |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 0       |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 10      |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 42      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | контр.  |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | 3       |

### Внешние требования

|                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОК.9 готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з1. знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики                                                                                                                                             |
| з2. знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности                                                                                                                                                            |
| з3. знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду                                                                                                                                         |
| у1. владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности                                     |
| у2. владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды                                                                                                    |
| у3. уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности                                                             |
| у4. уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации                                                                                                                             |

## Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                                                                                        | Формы организации занятий                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <i>Безопасность жизнедеятельности</i>                                                                                                                                                                  |                                                      |
| <b>ОК.9.31 знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики</b>                                                                                                         |                                                      |
| 1.Виды и источники угроз производственной среды.                                                                                                                                                       | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 2.Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.                                                                                                                                           | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 3.Об экологических причинах возникновения региональных и глобальных проблем; о связи экологических условий с состоянием здоровья населения.                                                            | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| <b>ОК.9.32 знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности</b>                                                                                                                        |                                                      |
| 4.Основные термины и определения.                                                                                                                                                                      | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| <b>ОК.9.33 знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду</b>                                                                                                     |                                                      |
| 5.Источники загрязнения среды обитания; их влияние на здоровье человека и состояние биоты.                                                                                                             | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| 6.Основные виды воздействия производственных факторов на человека.                                                                                                                                     | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| <b>ОК.9.y1 владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности</b> |                                                      |
| 7.Основы государственной политики в области охраны окружающей среды.                                                                                                                                   | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| 8.Правовые, нормативно - технические и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности.                                                                                              | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.9.y2 владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды</b>                                                                |                                                      |
| 9.Понимать последствия загрязнений различного состава и оценивать экологическую ситуацию на ограниченной территории.                                                                                   | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| 10.О рациональной организации труда и отдыха                                                                                                                                                           | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| 11.Методы исследований условий труда.                                                                                                                                                                  | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 12.Анализировать характерные для профессиональной деятельности опасные и вредные факторы.                                                                                                              | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| <b>ОК.9.y3 уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности</b>                         |                                                      |
| 13.Об общих требованиях безопасности к производственному оборудованию и производственным процессам.                                                                                                    | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 14.Выбирать средства коллективной и индивидуальной защиты в зависимости от вида опасности                                                                                                              | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 15.Оценить физиологическое состояние человека и при необходимости организовать оказание первой помощи                                                                                                  | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| <b>ОК.9.y4 уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации</b>                                                                                         |                                                      |
| 16. Определить цели и достоверность публикаций на экологические темы в средствах массовой информации, их достоверность и причины появления.                                                            | Самостоятельная работа                               |
| 17.Идентифицировать и оценивать основные опасности производственной среды                                                                                                                              | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / В.М. Маслова, И.В. Кохова, В.Г. Ляшко; Под ред. В.М. Масловой - 3 изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 240 с.: 60х90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0279-4, 1000 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508589> - Загл. с экрана.
2. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда : [учебное пособие для вузов] / [П. П. Кукин и др.]. - М., 2007. - 334, [1] с. : ил.
3. Кухта Ю. С. Сущность медико-биологических основ безопасности жизнедеятельности. Ч. 2 : учебное пособие / Ю. С. Кухта, М. Д. Горбатенков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 117, [1] с. : табл., ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/kuhta.pdf>
4. Леган М. В. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Леган М. В. ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000167916](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167916). - Загл. с этикетки диска.

### Дополнительная литература

1. Васильев П. П. Безопасность жизнедеятельности. Экология и охрана труда. Количественная оценка и примеры : учебное пособие для вузов / П. П. Васильев. - М., 2003. - 188 с. : табл.
2. Безопасность жизнедеятельности / [Э. А. Арустамов и др.]. - М., 2004. - 173, [1] с. : ил.
3. Воскобоев В. Ф. Надежность технических систем и техногенный риск. Ч. 1 : учебное пособие для вузов МЧС России / В. Ф. Воскобоев ; МЧС России, Акад. гражд. защиты, Каф. устойчивости экономики и жизнеобеспечения. - М., 2008. - 199 с. : ил., табл.
4. Хван Т. А. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие для вузов / Т. А. Хван. - Ростов н/Д, 2001. - 349 с.
5. Попов В. М. Психология безопасности профессиональной деятельности. Ч. 2. Методы : учебное пособие по курсу "Охрана труда" для всех фак. и форм обучения / В. М. Попов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1999. - 77 с. : схемы
6. Попов В. М. Безопасность жизнедеятельности? / В. М. Попов // Избранные труды НГТУ - 2004: сб. науч. тр. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2004. - С. 144-152.
7. Кириллов А. И. Дозиметрия лазерного излучения / А.И. Кириллов, В. Ф. Морсков, Н. Д. Устинов ; под ред Н. Д. Устинова. - М., 1983. - 191 с. : ил.
8. Попов В. М. Безопасность жизнедеятельности? / В. М. Попов // Избранные труды НГТУ - 2004: сб. науч. тр. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2004. - С. 144-152.
9. Баратов А. Н. Пожарная безопасность : [учебное пособие по направлению 653500 "Строительство"] / А. Н. Баратов, В. А. Пчелинцев. - М., 2006. - 144 с. : ил.

### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

## Методическое и программное обеспечение

### Методическое обеспечение

1. Леган М. В. Безопасность человека в производственной деятельности и окружающей среде [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. В. Леган, О. В. Тихонова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234696](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234696). - Загл. с экрана.
2. Леган М. В. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. В. Леган, В. М. Попов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=788>. - Загл. с экрана.
3. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : конспекты лекций, тесты для самоконтроля, контрольные вопросы. - М., 2008. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с контейнера.
4. Илюшов Н. Я. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Прогнозирование последствий землетрясений : учебное пособие / Н. Я. Илюшов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 65, [3] с. : табл., ил., схемы. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/ilysh.rar>
5. Обеспечение безопасности при работах в действующих электроустановках : лабораторная работа № 3 для электротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Г. Сиводедов, О. С. Афанасьева]. - Новосибирск, 2005. - 19, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/2005\\_2987.pdf](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/2005_2987.pdf)
6. Илюшов Н. Я. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. Я. Илюшов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000168730](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000168730). - Загл. с экрана.
7. Расчет зануления на соответствие правилам безопасности : Методические указания к разделу "Охрана труда" в дипломных проектах и выполнению расчетно-графических работ / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост.: Ю. И. Соболев, А. И. Бородин. - Новосибирск, 2004. - 33 с. : ил.. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2004\\_2710.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2004_2710.rar)
8. Расследование и учет несчастных случаев на производстве : методические указания к практическим занятиям для 2-4 курсов всех факультетов и специальностей по дисциплине "БЖД" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. С. Афанасьева, Н. Я. Илюшов]. - Новосибирск, 2006. - 22, [1] с.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/3129.rar>
9. Парахин А. М. Электробезопасность [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 3 курса направления 280700 Техносферная безопасность ФЭН, ФЛА, ЗФ] / А. М. Парахин, Г. Г. Асеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000196959](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196959). - Загл. с экрана.

#### Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

#### Материально-техническое обеспечение дисциплины

##### Специальное оборудование

| № | Наименование                                                 | Назначение                                              |
|---|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1 | Учебно-лаб.стенд - имитатор "охранно - пожар. сигнализация"  | Изучение работы элементов охранно-пожарной сигнализации |
| 2 | Тренажер                                                     | Обучение приемам оказания первой доврачебной помощи     |
| 3 | Тренажер сердечно-легочной реанимации "Максим III" Т2 (торс) | Обучение приемам оказания первой доврачебной помощи     |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теоретические основы электротехники**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и нанoeлектроника

Курс: 2, семестры : 3 4

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр    |           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 3          | 4         |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3          | 5         |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 108        | 180       |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 78         | 84        |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36         | 36        |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 18         | 18        |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 18         | 18        |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 12,5       | 17,5      |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2          | 2         |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 4          | 10        |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 30         | 96        |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ контр. | КР контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ         | Э         |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей; в части следующих результатов обучения:</b> |
| 32. эквивалентные схемы активных элементов                                                                                                            |
| 33. методы анализа частотных и переходных характеристик;                                                                                              |
| 34. основы теории электрических и магнитных, пассивных и активных линейных и нелинейных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами;       |
| 35. основы теории электромагнитного поля                                                                                                              |
| у1. анализировать воздействие сигналов на линейные и нелинейные цепи;                                                                                 |
| у3. владеть методами анализа переходных процессов в линейных и нелинейных цепях;                                                                      |
| у4. проводить анализ цепей при постоянных и синусоидальных воздействиях, а также при воздействии сигналов произвольной формы, импульсных сигналов;    |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

|                                                                                                        |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)</b> | <b>Формы организации занятий</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|



## Теоретические основы электротехники

|                                                                                                                                                                |                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК.3.34 основы теории электрических и магнитных, пассивных и активных линейных и нелинейных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами;</b>    |                                                                           |
| 1.о разделах, составляющих основу курса                                                                                                                        | Лекции                                                                    |
| 2.об основных способах подхода к анализу электромагнитных явлений по-средством электрических цепей и полей                                                     | Лекции                                                                    |
| 3.о возможностях (и ограничениях) анализа электрических цепей и полей без использования возможностей вычислительной техники                                    | Лекции; Практические занятия                                              |
| 4.о подходах к применению компьютерной техники для анализа электромагнитных явлений                                                                            | Лекции                                                                    |
| 5.основные законы электромагнитных явлений                                                                                                                     | Лекции; Лабораторные работы                                               |
| 6.основные законы теории электрических цепей                                                                                                                   | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 7.основные методы расчета линейных и нелинейных цепей                                                                                                          | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 8.основные методы экспериментальных исследований                                                                                                               | Лекции; Лабораторные работы                                               |
| <b>ОПК.3.32 эквивалентные схемы активных элементов</b>                                                                                                         |                                                                           |
| 9.эквивалентные схемы замещения активных и пассивных элементов электрических цепей                                                                             | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.3.33 методы анализа частотных и переходных характеристик;</b>                                                                                           |                                                                           |
| 10.подходы анализа частотных и переходных характеристик двухполюсников и четырехполюсников                                                                     | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.3.34 основы теории электрических и магнитных, пассивных и активных линейных и нелинейных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами;</b>    |                                                                           |
| 11.основы анализа электрических цепей с распределенными параметрами                                                                                            | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.3.35 основы теории электромагнитного поля</b>                                                                                                           |                                                                           |
| 12.основные методы расчета электромагнитных полей                                                                                                              | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| <b>ОПК.3.у4 проводить анализ цепей при постоянных и синусоидальных воздействиях, а также при воздействии сигналов произвольной формы, импульсных сигналов;</b> |                                                                           |
| 13.рассчитывать (вручную) простые электрические цепи с ограниченным объемом вычисления.                                                                        | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| 14.оценивать достоверность расчетов, проведенных как вручную, так и с по-мощью компьютерной техники                                                            | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| 15.пользоваться программами расчета электрических цепей на компьютере                                                                                          | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа                       |
| 16.применять методы и средства измерения электрических величин при исследовании электрических цепей                                                            | Лабораторные работы                                                       |
| <b>ОПК.3.у1 анализировать воздействие сигналов на линейные и нелинейные цепи;</b>                                                                              |                                                                           |
| 17.анализировать воздействие сигналов произвольной формы на линейные цепи в стационарных и переходных режимах                                                  | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 18.анализировать нелинейные цепи при постоянном и гармоническом воздействии                                                                                    | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа                       |
| 19.графически представлять результаты расчетов и эксперимента                                                                                                  | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа         |
| 20.анализировать полученные результаты                                                                                                                         | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа         |

| <b>ОПК.3.у3 владеть методами анализа переходных процессов в линейных и нелинейных цепях;</b>                    |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>21.</b> анализировать нелинейные цепи в переходных режимах                                                   | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| <b>22.</b> методами расчета линейных электрических цепей постоянного и гармонического тока в переходных режимах | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>23.</b> методами анализа линейных цепей в переходных режимах при воздействии сигналов произвольной формы     | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Атабеков Г. И. Основы теории цепей : учебник / Г. И. Атабеков. - СПб [и др.], 2009. - 424 с. : ил.
2. Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г. И. Атабеков. - СПб. [и др.], 2010. - 591, [1] с.
3. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. - М., 2012. - 701 с. : ил., табл.
4. Мурзин Ю. М. Электротехника : [учебное пособие для вузов по направлениям "Информатика и вычислительная техника", "Электроника и микроэлектроника", "Проектирование и технология электронных средств"] / Ю. М. Мурзин, Ю. И. Волков. - СПб. [и др.], 2007. - 442 с. : ил., табл.. - Издательская программа 300 лучших учебников для высшей школы.
5. Попов В. П. Основы теории цепей : учебник для вузов по направлению "Радиотехника" / В. П. Попов. - М., 2007. - 574, [1] с. : ил.

### Дополнительная литература

1. Веселовский О. Н. Основы электротехники и электротехнические устройства радиоэлектронной аппаратуры : учебное пособие для радиотехн. специальностей вузов / О. Н. Веселовский, Л. М. Браславский. - М., 1977. - 311, [1] с. : ил.
2. Веселовский О. Н. Очерки по истории электротехники. - М., 1993. - 252 с.
3. Говорков В. А. Теория электромагнитного поля в упражнениях и задачах / В. А. Говорков, С. Д. Купалян. - М., 1970. - 302 с.
4. Малинин Л. И. Основы теории цепей в упражнениях и задачах : [учебное пособие] / Л. И. Малинин, В. Т. Мандрусова, В. Ю. Нейман ; под ред. В. Ю. Неймана. - Новосибирск, 2007. - 295 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/malinin.pdf>
5. Матханов П. Н. Основы анализа электрических цепей. Линейные цепи : Учебник для вузов / П. Н. Матханов. - М., 1990. - 400 с.
6. Новгородцев А. Б. Теоретические основы электротехники : 30 лекций по теории электрических цепей : [учебное пособие для вузов по группе направлений подготовки бакалавров и магистров 550000 "Технические науки" и дипломированных специалистов 650000 "Техника и технологии" дисциплине "Теоретические основы электротехники"] / А. Б. Новгородцев. - СПб. [и др.], 2006. - 575 с. : ил.. - На тит. л.: Изд. прогр. "300 лучших учеб. для высш. шк. в честь 300-летия Санкт-Петербурга".
7. Основы теории цепей. Практический курс : [учебное пособие / Б. В. Литвинов и др.]. - Новосибирск, 2011. - 346 с. : ил., схемы
8. Сапсалева А. В. Основы теории цепей : курс лекций / А. В. Сапсалева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 114, [1] с. : ил.
9. Сборник задач по основам теоретической электротехники : учебное пособие / [А. Н. Беянин и др.] ; под ред. Ю. А. Бычкова [и др.]. - Санкт-Петербург [и др.], 2011. - 388, [1] с. : ил.

10. Шебес М. Р. Задачник по теории линейных электрических цепей : учебное пособие для электротехнических и радиотехнических специальностей вузов / М. Р. Шебес, М. В. Каблукова. - М., 1990. - 543, [1] с. : ил., табл., схемы
11. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : [учебник для вузов] / Л. А. Бессонов. - М., 1986. - 262, [1] с. : ил., табл.

#### *Интернет-ресурсы*

1. Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. И. Атабеков. - 7-е изд. — Санкт-Петербург : изд-во «Лань», 2009. — 592 с. - Режим доступа: <http://nashol.com/2014072279072/teoreticheskie-osnovi-elektrotehniki-lineinie-elektricheskie-цепи-atabekov-g-i-2009.html>. - Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Евсеев М. Е. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. Е. Евсеев. — Санкт-Петербург : Политехника, 2008. — 380 с. - Режим доступа: <http://nashol.com/2015051084569/teoreticheskie-osnovi-elektrotehniki-evseev-m-e-2008.html>. - Загл. с экрана.
4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
5. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
6. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### **Методическое обеспечение**

1. Теория электрических цепей : учебно-методическое пособие / [Е. И. Алгазин и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 258, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232252](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232252)
2. Афанасьев В. В. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях. Ч. 3 : учебно-методическое пособие / В. В. Афанасьев, В. В. Богданов, А. В. Сапсалева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 62, [2] с. : ил.
3. Введение в основы теории цепей и ее аксиомы : методическое пособие для 2-3 курсов радиотехнических и телекоммуникационных специальностей дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Афанасьев и др.]. - Новосибирск, 2009. - 29, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000088390](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088390)
4. Электротехника. Практические занятия : учебно-методическое пособие для 2 курса ИСТР по направлению "Информатика и вычислительная техника" / [В. В. Богданов и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 86, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000230291](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230291)
5. Классический метод анализа переходных режимов работы электрических цепей в теории и задачах : методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе для 2 курса факультета радиотехники и электроники / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Сапсалева, О. Б. Давыденко]. - Новосибирск, 2013. - 44, [3] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000185268](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185268)
6. Применение стандартных компьютерных программ для анализа линейных резистивных электрических схем : методическое пособие по основам теории цепей для 2 курса факультета радиотехники и электроники (специальностей 200700, 200800, 552500, 201000, 201200) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Афанасьев и др.]. - Новосибирск, 2011. - 27, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000152884](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152884)

7. Применение стандартных компьютерных программ для анализа нелинейных электрических цепей постоянного тока : методическое пособие по основам теории цепей для 2 курса факультета радиотехники и электроники (специальности 200700, 200800, 552500, 201000, 201200) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Афанасьев, А. В. Сапсалева, Е. И. Алгазин]. - Новосибирск, 2009. - 36, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000120295](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120295)

8. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях. Ч. 2 : методическое пособие для самостоятельной работы 2 курса физико-технического и радиотехнического факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Афанасьев, В. В. Богданов, А. В. Сапсалева]. - Новосибирск, 2004. - 98, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000029540](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029540)

Специализированное программное обеспечение

1 Multisim AcademicEdition

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Компьютерный класс

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                                                               | <b>Назначение</b>                                                                           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | Проведение лабораторных работ, выполнение РГР и курсовой работы, расчет электрических цепей |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Материалы электронной техники**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 2, семестр : 3

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 3          |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 4          |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 144        |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 81         |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36         |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 0          |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 36         |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 0          |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2          |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 7          |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 63         |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | Э          |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:</b>                                  |
| 34. классификацию твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории;                                                                                                                                                                                         |
| 37. знать основные электрические, магнитные и оптические свойства твердых тел, механизмы протекания тока                                                                                                                                                                                     |
| 38. свойства различных групп материалов: диэлектриков, полупроводников, проводников, магнитных материалов;                                                                                                                                                                                   |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                                          |
| 35. методы обработки экспериментальных данных современными программными пакетами                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; в части следующих результатов обучения:</b> |
| у3. использовать справочный материал по выбору требуемых материалов для конкретных устройств                                                                                                                                                                                                 |
| у5. прогнозировать изменение свойств материалов при изменении внешних условий или воздействий: давления, температуры, электрических и магнитных полей, освещения                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| 31. физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации;                                                                                                                                                                             |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.2 способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения; в части следующих результатов обучения:</b>       |
| у1. владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и нанoeлектроники;                                                                                                                                                             |

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                                                                         | Формы организации занятий                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <i>Материалы электронной техники</i>                                                                                                                                                    |                                             |
| <b>ПК.1.31 физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации;</b>                 |                                             |
| 1. - о месте и роли новых материалов электронной техники в развитии науки, техники и технологии                                                                                         | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 2. - об основных эксплуатационных характеристиках материалов при использовании их в современной электронной аппаратуре                                                                  | Лекции; Самостоятельная работа              |
| <b>ОПК.2.34 классификацию твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории;</b>                                                                        |                                             |
| 3. - о классификации материалов по свойствам и техническому назначению                                                                                                                  | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 4. - классификацию твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории                                                                                    | Лекции                                      |
| <b>ОПК.2.37 знать основные электрические, магнитные и оптические свойства твердых тел, механизмы протекания тока</b>                                                                    |                                             |
| 5. - основные электрические, магнитные и оптические свойства твердых тел, механизмы протекания тока                                                                                     | Лекции; Самостоятельная работа              |
| <b>ОПК.2.38 свойства различных групп материалов: диэлектриков, полупроводников, проводников, магнитных материалов;</b>                                                                  |                                             |
| 6. - методы оценки основных свойств материалов электронной техники;                                                                                                                     | Лекции; Самостоятельная работа              |
| 7. - свойства различных групп материалов: диэлектриков, полупроводников, проводников, магнитных материалов                                                                              | Лекции; Самостоятельная работа              |
| <b>ПК.2.у1 владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и нанoeлектроники;</b> |                                             |
| 8. - о новейших методах получения, экспериментального исследования материалов электронной техники;                                                                                      | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 9. владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и нанoeлектроники              | Лабораторные работы                         |
| 10. - исследования основных характеристик материалов электронной техники;                                                                                                               | Лабораторные работы                         |
| <b>ОПК.5.35 методы обработки экспериментальных данных современными программными пакетами</b>                                                                                            |                                             |
| 11. - методы обработки экспериментальных данных современными программными пакетами                                                                                                      | Лабораторные работы                         |
| 12. оформления отчетной научно-исследовательской документации                                                                                                                           | Лабораторные работы                         |

|                                                                                                                                                                              |                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>ОПК.6.у3 использовать справочный материал по выбору требуемых материалов для конкретных устройств</b>                                                                     |                                                     |
| <b>13.</b> - использовать справочный материал по выбору требуемых материалов для конкретных устройств                                                                        | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>14.</b> применения справочного аппарата по выбору требуемых материалов и компонентов электронной техники для конкретных применений                                        | Лекции; Самостоятельная работа                      |
| <b>ОПК.6.у5 прогнозировать изменение свойств материалов при изменении внешних условий или воздействий: давления, температуры, электрических и магнитных полей, освещения</b> |                                                     |
| <b>15.</b> прогнозировать изменение свойств материалов при изменении внешних условий или воздействий: давления, температуры, электрических и магнитных полей, освещения      | Лекции; Самостоятельная работа                      |

## Литература

### Основная литература

1. Сорокин В. С. Материалы и элементы электронной техники. В 2 т.. Т. 1 : [учебник для вузов по направлению подготовки бакалавров, магистров и специалистов 210100 "Электроника и микроэлектроника"] / В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - М., 2006. - 439, [1] с. : ил., табл.
2. Сорокин В. С. Материалы и элементы электронной техники. В 2 т.. Т. 2 : [учебник для вузов по направлению подготовки и специальностям "Электроника и микроэлектроника"] / В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - М., 2006. - 376, [1] с. : ил.

### Дополнительная литература

1. Богородицкий Н. П. Электротехнические материалы : Учебник для электротехн. и энерг. спец. вузов / Богородицкий Н. П., Пасынков В. В., Тареев Б. М. - Л., 1985. - 304 с. : ил.
2. Петров К. С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника : учебное пособие для вузов / К. С. Петров. - СПб. [и др.], 2006. - 521 с. : ил.
3. Пасынков В. В. Материалы электронной техники : учебник для вузов по специальностям "Полупроводники и диэлектрики", "Полупроводниковые и микроэлектронные приборы" / В. В. Пасынков, В. С. Сорокин. - М., 1986. - 367 с. : ил.

### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

## Методическое и программное обеспечение

### Методическое обеспечение

1. Бялик А. Д. Материалы электронной техники. Диэлектрики : [учебное пособие] / А. Д. Бялик, Р. П. Дикарева, Т. С. Романова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 38, [3] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234363](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234363)
2. Бялик А. Д. Материалы электронной техники. Полупроводники. Проводниковые материалы. Магнитные материалы : [учебное пособие] / А. Д. Бялик, Р. П. Дикарева, Т. С. Романова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 95, [3] с. : табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000235439](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235439)
3. Материаловедение. Конструкционные и электротехнические материалы. Материалы и элементы электронной техники : методические указания к лабораторным работам № 1-4 для 2 курса ЭМФ, РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Н. Гаревский и др.]. - Новосибирск, 2009. - 71, [3] с.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000120188](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120188)

4. Новиков И. Л. Материаловедение : конструкционные и электротехнические материалы, материалы и элементы электронной техники : практикум к лабораторным работам : учебно-методическое пособие / И. Л. Новиков, Р. П. Дикарева, Т. С. Романова ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Фак. радиотехники, электроники и физики. - Новосибирск, 2010. - 52, [3] с. : ил., табл. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/novikov.pdf>

5. Материалы электронной техники : программа, методические указания, темы рефератов и расчетно-графическое задание для 2 курса РЭФ направлений 210100, 222900 дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. Л. Новиков, Р. П. Дикарева]. - Новосибирск, 2013. - 30, [2] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000179523](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179523)

Специализированное программное обеспечение

1 Origin

2 Microsoft Office

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторный стенд

| № | Наименование                          | Назначение                                                                                                                                    |
|---|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Комплект мультимедийного оборудования | Презентационное оборудование(мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления). Предназначен для проведения лекций и семинарских занятий |

Специальное оборудование

| № | Наименование       | Назначение                                                |
|---|--------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1 | Терминальный класс | Компьютеры используются для выполнения лабораторных работ |



**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Нанoeлектроника**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и нанoeлектроника

Курс: 4, семестр : 7

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 7       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 2       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 72      |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 26      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 18      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 0       |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0       |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 0       |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 6       |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 46      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ     |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ      |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| 34. особенности проявления квантовых эффектов в базовых элементах нанoeлектроники, их классификацию;                                                                                                                                                                                                                                     |
| 35. физические свойства систем с пониженной размерностью, методы их создания;                                                                                                                                                                                                                                                            |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                 | Формы организации занятий      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Нанoeлектроника</b>                                                                                          |                                |
| <b>ПК.1.34 особенности проявления квантовых эффектов в базовых элементах нанoeлектроники, их классификацию;</b> |                                |
| 1.особенности проявления квантовых эффектов в базовых элементах нанoeлектроники, их классификацию;              | Лекции; Самостоятельная работа |

**ПК.1.35 физические свойства систем с пониженной размерностью, методы их создания;**

2. физические свойства систем с пониженной размерностью, методы их создания;

Лекции; Самостоятельная работа

**Литература***Основная литература*

1. Драгунов В. П. Основы нанoeлектроники : учебное пособие для вузов по направлению "Электроника и микроэлектроника", специальностям "Микроэлектроника и твердотельная электроника" и "Микросистемная техника" / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный, В. А. Гридчин. - М., 2006. - 494 с. : ил.
2. Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 354, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000113265](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113265). - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".
3. Краснопевцев Е. А. Квантовая механика в приложениях к физике твердого тела : [учебное пособие] / Е. А. Краснопевцев ; [Новосиб. гос. техн. ун-т]. - Новосибирск, 2010. - 354 с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000143972](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000143972)

*Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

**Методическое и программное обеспечение***Методическое обеспечение*

1. Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 354, [1] с. : ил.

*Специализированное программное обеспечение*

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

**Материально-техническое обеспечение дисциплины***Комплект оборудования*

| № | Наименование                          | Назначение                      |
|---|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Комплект мультимедийного оборудования | Используется в учебном процессе |

Кафедра полупроводниковых приборов и микроэлектроники  
Кафедра электронных приборов

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физические основы электроники**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 2, семестры : 3 4

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр   |            |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 3         | 4          |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 4         | 3          |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 144       | 108        |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 81        | 78         |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36        | 36         |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 18        | 18         |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 18        | 18         |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 18        | 18         |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2         | 2          |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 7         | 4          |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 63        | 30         |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | КР контр. | РГЗ контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ        | ДЗ         |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з2. основы физики вакуума, плазмы и твердого тела;                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| з3. принципы использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах и устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;                                                                                                                                                              |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                                      |
| у1. применять методы расчета параметров и характеристик приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники;                                                                                                                                                                          |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:</b>                                             |
| з2. конструкции, параметры, характеристики приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;                                                                                                                                                                                                         |

у1. владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и нанoeлектроники;

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

#### Физические основы электроники

|                                                                                                                                                                                        |                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК.1.32 основы физики вакуума, плазмы и твердого тела;</b>                                                                                                                          |                                                                           |
| 1.о методах анализа, используемых в физике полупроводниковых приборов.                                                                                                                 | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| 2.о новейших методах экспериментальных исследований твердотельных приборов и структур.                                                                                                 | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| 3.о перспективных направлениях развития твердотельной электроники.                                                                                                                     | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| 4.О структурной модели ВППУ                                                                                                                                                            | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| 5.О физических процессах, лежащих в основе каждого узла модели                                                                                                                         | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| 6.Об основных типах ВППУ, их возможностях и областях применения                                                                                                                        | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| 7.Принципы формирования электронных потоков и лучей                                                                                                                                    | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| 8.Физические процессы в ионизированном газе                                                                                                                                            | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| <b>ПК.1.33 принципы использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах и устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;</b> |                                                                           |
| 9.Основные характеристики полупроводниковых приборов                                                                                                                                   | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| 10.Основы эмиссионной электроники                                                                                                                                                      | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| 11.Эффекты взаимодействия электронного потока с твердыми телами                                                                                                                        | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| 12.принцип действия и характеристики электронно-лучевых приборов                                                                                                                       | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| 13.принцип действия и характеристики приборов плазменной электроники                                                                                                                   | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| <b>ПК.3.у1 применять методы расчета параметров и характеристик приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и нанoeлектроники;</b>             |                                                                           |
| 14.Методы расчета основных электрических параметров                                                                                                                                    | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 15.использовать основы теории твердого тела для постановки и решения задач описания процессов, происходящих в приборах                                                                 | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа         |
| 16.представлять результаты решения отдельных задач, в том числе результаты курсового проектирования в удобной для восприятия форме                                                     | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа         |
| 17.Планирование своей деятельности при изучении дисциплины, выполнении курсовой работы, а также при проведении экспериментов на лабораторных занятиях                                  | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа         |
| 18.Предложение гипотез о возможных несовпадениях экспериментальных результатов исследования с результатами расчетов параметров модели системы                                          | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа         |

|                                                                                                                                                                                                   |                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>ПК.5.32 конструкции, параметры, характеристики приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;</b>                                                       |                                              |
| <b>19.</b> Типовые программные продукты, используемые для создания приборов твердотельной электроники                                                                                             | Практические занятия;<br>Лабораторные работы |
| <b>ПК.5.y1 владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники;</b> |                                              |
| <b>20.</b> выдвигать и проверять гипотезы, делать обоснованный выбор методов исследования свойств полупроводниковых приборов                                                                      | Практические занятия;<br>Лабораторные работы |
| <b>21.</b> Исследование работы ВПТУ и измерению их параметров                                                                                                                                     | Практические занятия;<br>Лабораторные работы |
| <b>22.</b> Моделирование физических процессов, происходящих в ВПТУ                                                                                                                                | Практические занятия;<br>Лабораторные работы |

## Литература

### Основная литература

1. Пасынков В. В. Полупроводниковые приборы : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров "Электроника и микроэлектроника" и по направлению подготовки дипломированных специалистов "Электроника и микроэлектроника"] / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. - М., 2006. - 478, [1] с. : ил.
2. Петров К. С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника : учебное пособие для вузов / К. С. Петров. - СПб. [и др.], 2006. - 521 с. : ил.
3. Лисицына Л. И. Расчет и конструирование приборов отображения информации. Ч. 1 : [учебное пособие] / Л. И. Лисицына ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 70, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000163988](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163988)
4. Лисицына Л. И. Вакуумные и плазменные приборы. Ч. 1 : учебное пособие / Л. И. Лисицына ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 40, [4] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000182161](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182161)
5. Шука А. А. Электроника : [учебное пособие для вузов по направлению 654100 "Электроника и микроэлектроника"] / А. А. Шука ; под ред. А. С. Сигова. - СПб., 2006. - 799 с. : ил.
6. Сушков А. Д. Вакуумная электроника : физико-технические основы : учебное пособие для вузов по направлениям "Электроника и микроэлектроника" / А. Д. Сушков. - СПб. [и др.], 2004. - 462 с. : ил.

### Дополнительная литература

1. Тугов Н. М. Полупроводниковые приборы : Учебник для вузов по спец. "Пром. электроника" / Н. М. Тугов, Б. А. Глебов, Н. А. Чарыков; Под ред. В. А. Лабунцова. - М., 1990. - 576 с. : ил.
2. Росадо Л. Физическая электроника и микроэлектроника / Л. Росадо ; пер. с исп. С. И. Баскакова ; под ред. В. А. Терехова. - М., 1991. - 350, [1] с. : ил.
3. Степаненко И. П. Основы микроэлектроники : [учебное пособие для вузов] / И. П. Степаненко. - М., 2004. - 488 с. : ил.
4. Зи С. М. Физика полупроводниковых приборов. Кн. 1 : В 2 кн. : Пер. с англ. / Под ред. Р. А. Суриса. - М., 1984. - 455 с. : ил.
5. Берковский А. Г. Вакуумные фотоэлектронные приборы / А. Г. Берковский, В. А. Гаванин, И. Н. Зайдель. - М., 1988. - 272 с. : ил.
6. Катус Г. П. Электронно-лучевые информационные устройства. - Киев, 1987. - 302, [1] с.
7. Быстров Ю. А. Электронные приборы для отображения информации / Ю. А. Быстров, И. И. Литвак, Г. М. Персианов. - М., 1985. - 238, [1] с. : ил.

### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### **Методическое обеспечение**

1. Элементная база электроники : методическое руководство к лабораторным работам для РЭФ направления 222900 "Нанотехнологии и микросистемная техника" по дисциплине "Элементная база электроники" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Д. Бялик]. - Новосибирск, 2012. - 38, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000171011](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000171011)
2. Твердотельная электроника : методическое руководство к лабораторному практикуму для РЭФ направления 210100 "Электроника и микроэлектроника" и специальности 210300 "Бытовая РЭА" по дисциплинам "Твердотельная электроника" и "Электроника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Д. Бялик, Е. А. Макаров, Н. В. Усольцев]. - Новосибирск, 2006. - 59, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000052060](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000052060)
3. Физика полупроводниковых приборов : методическое руководство к лабораторному практикуму для 4 курса РЭФ по направлениям 210100 - Электроника и микроэлектроника и 210600 - Нанотехнология / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. В. Калинин и др.]. - Новосибирск, 2009. - 63, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000111662](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000111662)
4. Вакуумная и плазменная электроника : методические указания к лабораторным работам № 1-4 по курсу "Вакуумная и плазменная электроника" для 3 курса РЭФ направления 210100 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Б. Беркин, Л. И. Лисицына, С. А. Чипурнов]. - Новосибирск, 2012. - 64, [1] с. : схемы, граф. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000169263](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169263)

#### **Специализированное программное обеспечение**

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **Специальное оборудование**

| № | Наименование              | Назначение                                                        |
|---|---------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1 | МИКРОАМПЕРМЕТР Ф-214-1/9  | Используется в учебном процессе для выполнения лабораторных работ |
| 2 | ГЕНЕРАТОР Г5-54 импульсов | Используется в учебном процессе для выполнения лабораторных работ |
| 3 | ИСТОЧНИК ВИП-009          | Используется в учебном процессе для выполнения лабораторных работ |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Квантовая и оптическая электроника**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 4, семестр : 7

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 7       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 2       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 72      |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 58      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 0       |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 18      |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 16      |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 2       |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 14      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | контр.  |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ      |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з7. основы физики твердого тела, принципы использования физических эффектов в твердом теле в приборах и устройствах оптической электроники;                                                                                                                                                                                              |
| у2. проводить измерения основных характеристик оптоэлектронных элементов: спектральные характеристики, ватт-амперные характеристики                                                                                                                                                                                                      |
| у3. рассчитывать характеристики оптических элементов: коэффициент отражения на границе раздела двух сред, коэффициент отражения многослойных структур                                                                                                                                                                                    |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                                      |
| у2. применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования приборов и устройств оптической электроники и наноэлектроники;                                                                                                                                                                                   |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:</b>                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| зб. конструкции, параметры, характеристики и методы моделирования приборов и устройств оптической электроники;                                                                                                                    |
| уб. владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств оптической электроники и нанoeлектроники, современными программными средствами их моделирования и проектирования; |

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

#### Квантовая и оптическая электроника

|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>ПК.1.37 основы физики твердого тела, принципы использования физических эффектов в твердом теле в приборах и устройствах оптической электроники;</b>                                                                                       |                                                     |
| 1.основы физики твердого тела, принципы использования физических эффектов в твердом теле в приборах и устройствах оптической электроники;                                                                                                    | Лекции; Самостоятельная работа                      |
| <b>ПК.1.у2 проводить измерения основных характеристик оптоэлектронных элементов: спектральные характеристики, ватт-амперные характеристики</b>                                                                                               |                                                     |
| 2.проводить измерения основных характеристик оптоэлектронных элементов: спектральные характеристики, ватт-амперные характеристики                                                                                                            | Лекции; Лабораторные работы                         |
| <b>ПК.1.у3 рассчитывать характеристики оптических элементов: коэффициент отражения на границе раздела двух сред, коэффициент отражения многослойных структур</b>                                                                             |                                                     |
| 3.рассчитывать характеристики оптических элементов: коэффициент отражения на границе раздела двух сред, коэффициент отражения многослойных структур                                                                                          | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.3.у2 применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования приборов и устройств оптической электроники и нанoeлектроники;</b>                                                                            |                                                     |
| 4.применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования приборов и устройств оптической электроники и нанoeлектроники;                                                                                         | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.зб конструкции, параметры, характеристики и методы моделирования приборов и устройств оптической электроники;</b>                                                                                                                    |                                                     |
| 5.конструкции, параметры, характеристики и методы моделирования приборов и устройств оптической электроники;                                                                                                                                 | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.уб владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств оптической электроники и нанoeлектроники, современными программными средствами их моделирования и проектирования;</b> |                                                     |
| 6.владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств оптической электроники и нанoeлектроники, современными программными средствами их моделирования и проектирования;              | Лабораторные работы                                 |

### Литература

#### Основная литература

1. Астайкин А. И. Основы оптоэлектроники : [учебное пособие для вузов] / А. И. Астайкин, М. К. Смирнов. - М., 2007. - 275, [2] с. : ил.
2. Дудкин В. И. Квантовая электроника. Приборы и их применение : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 140400 - "Техническая физика"] / В. И. Дудкин, Л. Н. Пахомов. - М., 2006. - 432 с. : ил.
3. Малышев В. А. Основы квантовой электроники и лазерной техники : [учебное пособие для вузов по специальности "Электронные приборы и устройства" направления "Электроника и микроэлектроника"] / В. А. Малышев. - М., 2005. - 542, [1] с. : ил.



4. Игнатов А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника : [учебное пособие по направлениям подготовки "Электроника и микроэлектроника" и "Телекоммуникации"] / А. Н. Игнатов. - Санкт-Петербург [и др.], 2011. - 538 с. : ил., табл.
5. Бакланов Е. В. Основы лазерной физики : [учебник] / Е. В. Бакланов ; [Новосиб. гос. техн. ун-т]. - Новосибирск, 2011. - 130 с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000154906](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154906)

#### *Дополнительная литература*

1. Пихтин А. Н. Оптическая и квантовая электроника : учебник для вузов по направл. "Электроника и микроэлектроника" / А. Н. Пихтин. - М., 2001. - 573 с. : ил.

#### *Интернет-ресурсы*

1. Игнатов А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Игнатов. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 544 с. - Режим доступа: <http://www.novsu.ru/file/1205090>. - Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
4. Пихтин А. Н. Оптическая и квантовая электроника [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А. Н. Пихтин. - Москва, 2001. - 573 с. - Режим доступа: <http://www.padaread.com/?book=16837>. - Загл. с экрана.
5. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
6. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### *Методическое обеспечение*

1. Киселев Г. Л. Квантовая и оптическая электроника : учебное пособие / Г. Л. Киселев. - СПб. [и др.], 2011. - 313 с. : граф., схемы
2. Квантовая и оптическая электроника : методические указания к лабораторным работам для 4 курса РЭФ направления 210100 "Электроника и микроэлектроника" дневного и заочного отделений и направления 210600 - "Нанотехнология" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Гайслер, Н. И. Филимонова]. - Новосибирск, 2009. - 37, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3734.pdf>
3. Квантовая и оптическая электроника : методические указания к лабораторным работам 4 курса РЭФ направления 210100-Электроника и микроэлектроника / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Гайслер, Н. И. Филимонова]. - Новосибирск, 2008. - 27, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3461.rar>
4. Гридчин В. А. Введение в физику органических светоизлучающих диодов : учебное пособие / В. А. Гридчин, Р. П. Дикарева, Е. А. Макаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 70, [1] с. : ил., цв. ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000216605](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216605)

#### *Специализированное программное обеспечение*

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Комплект оборудования

| № | Наименование                          | Назначение                                                        |
|---|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1 | Персональный компьютер №3 в комплекте | используется в учебном процессе при выполнении лабораторных работ |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Метрология, стандартизация и технические измерения**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и микроэлектроника

Курс: 3 4, семестры : 6 7

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |        |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 6       | 7      |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 2       | 2      |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 72      | 72     |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 58      | 58     |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36      | 18     |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 0       | 18     |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 18      | 18     |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 32      | 2      |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       | 2      |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 2       | 2      |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 14      | 14     |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ     | контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ      | ДЗ     |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.8 способность использовать нормативные документы в своей деятельности; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                                                                                                         |
| 31. правовые основы и системы стандартизации и сертификации;                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.2 способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения; в части следующих результатов обучения:</b> |
| 31. основные методы и средства измерения физических величин;                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 33. основы метрологии;                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| у4. применять методы и средства измерения физических величин;                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

|                                                                                                        |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)</b> | <b>Формы организации занятий</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|

*Метрология, стандартизация и технические измерения*

|                                                                                                     |                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК.2.31 основные методы и средства измерения физических величин;</b>                             |                                                                                 |
| 1.об основных понятиях, терминах и определениях в метрологии, принципах измерений                   | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 2.систему обеспечения единства измерений, основополагающие стандарты ГСИ                            | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 3.классификацию погрешностей измерений, нормирование и метрологическую надежность средств измерений | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 4.статистические методы обработки экспериментальных данных(результатов измерений)                   | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.2.33 основы метрологии;</b>                                                                   |                                                                                 |
| 5. о правовых основах метрологической деятельности                                                  | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 6.основны теоретической и прикладной метрологии                                                     | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.2.у4 применять методы и средства измерения физических величин;</b>                            |                                                                                 |
| 7.применять методы и средства измерений                                                             | Практические занятия;<br>Лабораторные работы                                    |
| 8. о государственной метрологической службе в Российской Федерации                                  | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 9.методами определения доверительной вероятности, доверительных интервалов, объемов выборок         | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.8.31 правовые основы и системы стандартизации и сертификации;</b>                            |                                                                                 |
| 10.об организации работ по стандартизации в РФ                                                      | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 11.о правовых основах сертификации                                                                  | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 12.об основных принципах и теоретической базе стандартизации                                        | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Крылова Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник для вузов / Г. Д. Крылова. - М., 2007. - 671 с.
2. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и сертификация : учебник / И. М. Лифиц. - М., 2009. - 412 с. : ил., табл.
3. Сергеев А. Г. Метрология и метрологическое обеспечение : учебник : [по специальностям "Метрология и метрологическое обеспечение" (200501), "Стандартизация и сертификация" (200503) и "Управление качеством" (220501)] / А. Г. Сергеев. - М., 2008. - 575 с. : ил., табл.
4. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Ю. В. Димов. - М. :, 2004. - 432 с. : ил.

### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### **Методическое обеспечение**

1. Стандартизация и сертификация : методическое пособие для выполнения лабораторных работ студентами дневного и заочного факультета РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. С. Романова, Н. В. Усольцев]. - Новосибирск, 2011. - 25, [3] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000153843](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153843)
2. Технические измерения в микроэлектронике : методическое пособие к лабораторным работам для факультета РЭФ направлений "Электроника и наноэлектроника" и "Нанотехнологии и микросистемная техника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Т. С. Романова, А. Д. Бялик]. - Новосибирск, 2015. - 37, [2] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000216628](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216628)
3. Метрология, стандартизация и сертификация : программа, методические указания, вопросы для самопроверки и контрольные задания для студентов 4 курса РЭФ заочной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Т. С. Романова]. - Новосибирск, 2008. - 26, [1] с.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000078312](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000078312)

#### **Специализированное программное обеспечение**

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **Презентационное оборудование**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                                                                  | <b>Назначение</b>                                                                                                                      |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | презентационное оборудование используется при семинарских занятиях                                                                     |
| 2        | Мультиметр Fluke 17B                                                                 | для лабораторных работ по статистической обработке массива данных. определение коэффициента усиления по току у биполярных транзисторов |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы проектирования электронной компонентной базы**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 4, семестр : 8

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 8         |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3         |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 108       |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 79        |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 28        |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 0         |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 42        |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 8         |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2         |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 7         |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 29        |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | КР контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ        |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.2 способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; в части следующих результатов обучения:</b> |
| 34. знать этапы проектирования электронной компонентной базы                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                                |
| 31. методы моделирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:</b>                                       |
| 31. методы расчета элементов аналоговых и цифровых интегральных схем;                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 310. методы проектирования электронной компонентной базы;                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| у12. владеть новыми технологиями, обеспечивающими повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области электроники и наноэлектроники;                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| у14. владеть современными программными средствами моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и нанoeлектроники; |
| у17. применять методы моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и нанoeлектроники;                             |
| у3. обеспечивать конструктивную реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и нанoeлектроники;                                            |

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

#### Основы проектирования электронной компонентной базы

|                                                                                                                                                                              |                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>ПК.2.34 знать этапы проектирования электронной компонентной базы</b>                                                                                                      |                                                     |
| 1.О этапах разработки интегральных схем                                                                                                                                      | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.3.31 методы моделирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;</b>                                                    |                                                     |
| 2.О современном уровне развития микропроцессорной техники                                                                                                                    | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 3.О перспективах и тенденциях развития микроэлектроники                                                                                                                      | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 4.Понятийный аппарат (терминологию) дисциплины                                                                                                                               | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.31 методы расчета элементов аналоговых и цифровых интегральных схем;</b>                                                                                             |                                                     |
| 5.О способах реализации логических вентилей в виде электронных схем на чипе интегральной схемы                                                                               | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.310 методы проектирования электронной компонентной базы;</b>                                                                                                         |                                                     |
| 6.Об основных направлениях применения изделий микроэлектроники                                                                                                               | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.31 методы расчета элементов аналоговых и цифровых интегральных схем;</b>                                                                                             |                                                     |
| 7.О способах реализации логических вентилей в виде электронных схем на чипе интегральной схемы                                                                               | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 8.Основные приемы разработки эскиза, предварительного и окончательного варианта топологии интегральной схемы                                                                 | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.310 методы проектирования электронной компонентной базы;</b>                                                                                                         |                                                     |
| 9.Предмет курса: методы проектирования топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем на основе структур металл - диэлектрик - полупроводник           | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.у17 применять методы моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и нанoeлектроники;</b>      |                                                     |
| 10.Выбирать топологию интегральных транзисторов и диодов из банка данных и встраивать в топологию интегральной схемы.                                                        | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 11.Определять число изолированных областей и размещать необходимое их количество на поверхности чипа                                                                         | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 12.Проектировать фигуры совмещения и тестовые структуры                                                                                                                      | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 13.Рассчитывать топологию интегральных резисторов, в т.ч. применяя средства автоматизации САПР "ПАРОМ"                                                                       | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.у3 обеспечивать конструктивную реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и нанoeлектроники;</b>                     |                                                     |
| 14.Проектировать топологию биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем на основе структур металл - диэлектрик - полупроводник по заданной электрической схеме | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |

|                                                                                                                                                                                                              |                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>ПК.5.y12 владеть новыми технологиями, обеспечивающими повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области электроники и нанoeлектроники;</b> |                                                     |
| 15. Осуществлять зашивку базовой ячейки поля БМК 5503 ХМ 2                                                                                                                                                   | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y14 владеть современными программными средствами моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и нанoeлектроники;</b>          |                                                     |
| 16. Применять САПР "ПАРОМ" для ввода топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем на основе структур металл - диэлектрик - полупроводник                                             | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 17. Применять САПР "Ковчег 2.2" для проектирования БИС на базе БМК 5503 ХМ 2                                                                                                                                 | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y12 владеть новыми технологиями, обеспечивающими повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области электроники и нанoeлектроники;</b> |                                                     |
| 18. Понятийный аппарат (терминологию) дисциплины                                                                                                                                                             | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y17 применять методы моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и нанoeлектроники;</b>                                      |                                                     |
| 19. Предмет курса: методы проектирования топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем на основе структур металл - диэлектрик - полупроводник                                         | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.z10 методы проектирования электронной компонентной базы;</b>                                                                                                                                         |                                                     |
| 20. Основные приемы разработки эскиза, предварительного и окончательного варианта топологии интегральной схемы                                                                                               | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.2.34 знать этапы проектирования электронной компонентной базы</b>                                                                                                                                      |                                                     |
| 21. Ограничения на минимальные расстояния между элементами интегральной схемы и ограничения на их размеры                                                                                                    | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 22. Перечень конструкторско-технологической документации на новую интегральную схему                                                                                                                         | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 23. Уметь оформлять законченные проектно-конструкторские работы                                                                                                                                              | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y12 владеть новыми технологиями, обеспечивающими повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области электроники и нанoeлектроники;</b> |                                                     |
| 24. Знать закономерности формирования и развития малых групп исполнителей                                                                                                                                    | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 25. Уметь организовывать законченную проектную работу в малой группе                                                                                                                                         | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Богомолов Б. К. Основы проектирования электронной компонентной базы. Лабораторный практикум : учебное пособие / Б. К. Богомолов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 57, [2] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000218142](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218142)
2. Коледов Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок : [учебное пособие для вузов] / Л. А. Коледов. - СПб. [и др.], 2008. - 399, [1] с.
3. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры : [учебник для вузов / К. И. Билибин, А. И. Власов, Л. В. Журавлева и др.] ; под ред. В. А. Шахнова. - М., 2005. - 563, [1] с. : ил.
4. Немудров В. Системы-на-кристалле. Проектирование и развитие / В. Немудров, Г. Мартин. - М., 2004. - 212 с. : ил.



### *Дополнительная литература*

1. Каретников И. А. Топология микросхем : лаб. работы № 1-4 : метод. пособие по курсу «Базовые элементы микросхем», по направлению – «Электроника и микроэлектроника» / И. А. Каретников ; под ред. А. М. Гуляева. – М. : Изд-во МЭИ, 2002 г. – 38 с.
2. Мурога С. Системное проектирование сверхбольших интегральных схем. В 2 кн.. Кн. 1 : пер. с англ. / С. Мурога ; под ред. В. М. Кисельникова. – М., 1985. – 288 с. : ил.
3. Микросхемы для линейных источников питания и их применение : справочник. – М., 1998. – 400 с. : ил.
4. Богомолов Б. К. Проектирование и расчёт электронных схем [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Б. К. Богомолов, Л. В. Фадеева, Л. Г. Зотов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2002]. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000181387](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181387). – Загл. с экрана.
5. Проектирование ИС. Разработка топологии : программа курса и методические указания для студентов РЭФ заочного отделения (специальность 200100) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Б. К. Богомолов]. – Новосибирск, 2001. – 41 с.. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000023223](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023223)
6. Коледов Л. А. Конструирование и технология микросхем : Курсовое проектирование: Для вузов по спец. "Конструирование и пр-во радиоаппаратуры" и "Конструирование и пр-во электрон. -вычисл. аппаратуры" / Л. А. Коледов , В. А. Волков, Н. И. Докучаев и др. ; Под ред. Л. А. Коледова. – М., 1984. – 231 с. : ил.
7. Проектирование специализированных КМОП БИС на основе БМК 5501ХМ2 : учеб. пособие / В. В. Ермак, В. В. Хрунов, А. А. Анискович [и др.] ; под ред. В. В. Ермака ; Моск. гос. ин-т электрон. техники (техн. ун-т), НПК «Технол. Центр». – М. : МГИЭТ (ТУ) : НПК «Технол. Центр», 1996. – 180 с.
8. Рабаи Ж. М. Цифровые интегральные схемы : методология проектирования / Ж. М. Рабаи, А. Чандракасан, Б. Николич ; [пер. с англ. и ред. А. В. Назаренко]. – [2-е изд.]. – Москва [и др.] : Вильямс, 2007. – 911 с. – (Prentice Hall по электронике и СБИС).
9. Марченко А. Л. Основы электроники : учеб. пособие для вузов / А. Л. Марченко. – М. : ДМК Пресс, 2008. – 296 с.

### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### **Методическое обеспечение**

1. Богомолов Б. К. Проектирование БИС : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / Б. К. Богомолов ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Фак. радиотехники, электроники и физики. – Новосибирск, 2010. – 32, [2] с. : ил., табл.. – Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/bogom.pdf>
2. Система автоматизированного проектирования БИС "Ковчег 2.2" : методическое пособие для 3-4 курсов РЭФ (специальности 200100 и 201500) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Б. К. Богомолов]. – Новосибирск, 2005. – 77 с. : ил.

#### **Специализированное программное обеспечение**

- 1 САПР Ковчег 2.2
- 2 Micro-Cap (microcap) 9.0.7.0

### 3 САПР ПАРОМ

#### Материально-техническое обеспечение дисциплины

##### Презентационное оборудование

| № | Наименование                                                                         | Назначение                                                                           |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) |

##### Компьютерный класс

| № | Наименование                                                                      | Назначение                                                         |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1 | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | На компьютерах проводятся лабораторные работы с выходом в интернет |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы технологии электронной компонентной базы**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 5          |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3          |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 108        |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 61         |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 18         |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 18         |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 18         |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 11         |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2          |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 5          |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 47         |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ         |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:</b>                                  |
| з13. физические и физико-химические основы технологии производства изделий электроники и наноэлектроники;                                                                                                                                                                                    |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; в части следующих результатов обучения:</b> |
| у8. владеть сведениями об основных тенденциях развития электронной компонентной базы;                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з7. физико-технологические и экономические ограничения интеграции и миниатюаризации электронной компонентной базы;                                                                                                                                                                           |
| у5. владеть сведениями о технологии изготовления материалов и элементов электронной техники;                                                                                                                                                                                                 |
| у7. осуществлять выбор технологии изготовления аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам;                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.8 способность выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники; в части следующих результатов обучения:</b> |
| у2. обеспечивать технологическую реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и нанoeлектроники;                                          |

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                                                | Формы организации занятий                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <i>Основы технологии электронной компонентной базы</i>                                                                                                         |                                                                           |
| <b>ОПК.6.у8 владеть сведениями об основных тенденциях развития электронной компонентной базы;</b>                                                              |                                                                           |
| 1.Знать современный научно-технический уровень технологии микро- и нанoeлектронного производства и тенденции ее развития                                       | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| <b>ОПК.2.з13 физические и физико-химические основы технологии производства изделий электроники и нанoeлектроники;</b>                                          |                                                                           |
| 2.Знать способы удаления вещества на микро- и нанoуровне, используемые при создании компонентов твердотельной электроники и интегральных микросхем.            | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа                       |
| 3.Знать способы модифицирования вещества на микро- и нанoуровне, используемые при создании компонентов твердотельной электроники и интегральных микросхем.     | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 4.Знать способы нанесения вещества на микро- и нанoуровне, используемые при создании компонентов твердотельной электроники и интегральных микросхем.           | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа                       |
| 5.Знать базовые литографические методы                                                                                                                         | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа                       |
| <b>ПК.5.з7 физико-технологические и экономические ограничения интеграции и миниатюризации электронной компонентной базы;</b>                                   |                                                                           |
| 6.Знать ограничения миниатюризации и интеграции.                                                                                                               | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| <b>ПК.5.у5 владеть сведениями о технологии изготовления материалов и элементов электронной техники;</b>                                                        |                                                                           |
| 7.Уметь выбирать технологию формирования металлизации                                                                                                          | Практические занятия; Самостоятельная работа                              |
| 8.Уметь выбирать технологии сборки и контроля                                                                                                                  | Практические занятия; Самостоятельная работа                              |
| <b>ПК.5.у7 осуществлять выбор технологии изготовления аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам;</b> |                                                                           |
| 9.Уметь осуществлять выбор технологии изготовления интегральных схем                                                                                           | Практические занятия; Самостоятельная работа                              |
| <b>ПК.8.у2 обеспечивать технологическую реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и нанoeлектроники;</b>      |                                                                           |
| 10.Уметь выбирать технологическую реализацию производства                                                                                                      | Практические занятия; Самостоятельная работа                              |

### Литература

#### Основная литература

1. Процессы микро- и нанотехнологии : учебное пособие для вузов по специальностям 200100 "Микроэлектроника и твердотельная электроника" и 202100 "Нанотехнология в электрике" / Т. И. Данилина и др. ; Томский гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники. - Томск, 2005. - 314, 1] с.

2. Барыбин А. А. Электроника и микроэлектроника физико-технологические основы : учебное пособие для вузов по направлениям 550700 и 654100 "Электроника и микроэлектроника" / А. А. Барыбин. - М., 2006. - 423 с. : ил.
3. Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий. В 2 т.. Т. 1 / [под общ. ред. Ю. Н. Коркишко]. - М., 2010. - 392 с. : ил., граф.
4. Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий. В 2 т.. Т. 2 / [под общ. ред. Ю. Н. Коркишко]. - М., 2010. - 252 с. : ил., схемы, табл.

#### *Дополнительная литература*

1. Илюшин В. А. Процессы нанотехнологии : учебное пособие / В. А. Илюшин, А. А. Величко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 107 с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000029072](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029072)
2. Курносов А. И. Технология производства полупроводниковых приборов и интегральных микросхем : учебное пособие для вузов по спец. "Полупроводники и диэлектрики" и "Полупроводниковые приборы". - М., 1986. - 367, [1] с. : ил.
3. Коледов Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок : [учебное пособие для вузов] / Л. А. Коледов. - СПб. [и др.], 2008. - 399, [1] с.
4. Черняев В. Н. Технология производства интегральных микросхем и микропроцессоров : учебник для вузов по специальности "Конструирование и производство радиоаппаратуры" / В. Н. Черняев. - Москва, 1987. - 463, [1] с. : ил.

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### *Методическое обеспечение*

1. Процессы микро- и нанотехнологии : методическое руководство к лабораторным работам для 3 курса РЭФ (направление 210100) заочной и дневной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Илюшин]. - Новосибирск, 2006. - 54, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000065893](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000065893)

#### *Специализированное программное обеспечение*

- 1 MathCAD

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### *Специальное оборудование*

| № | Наименование                                  | Назначение                                                                                 |
|---|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | УСТАНОВКА 830-03                              | Формирование слоев диоксида кремния методом термического окисления в парах воды            |
| 2 | УСТАНОВКА для сушки пластин                   | Исследование поверхности пластин после операций механической обработки, травления, очистки |
| 3 | Установка совмещения и экспонирования ЭМ-576А | Контактная фотолитография по слоям диоксида кремния, алюминия                              |

|   |                     |                                                        |
|---|---------------------|--------------------------------------------------------|
| 4 | УСТАНОВКА УВН-71р-3 | Нанесение слоев алюминия<br>вакуум-термическим методом |
| 5 | УСТАНОВКА УНФ       | Нанесение слоев фоторезиста                            |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Введение в направление**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и микроэлектроника

Курс: 1, семестр : 1

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 1       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 108     |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 61      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 18      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 36      |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0       |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 20      |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 5       |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 47      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ     |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | 3       |

**Внешние требования**

|                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з3. знать особенности профессионального развития личности                                                              |
| у1. уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру                       |
| у3. уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг                                                   |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)             | Формы организации занятий                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Введение в направление</b>                                                                               |                                                      |
| <b>ОК.7.з3 знать особенности профессионального развития личности</b>                                        |                                                      |
| 2.знать особенности профессионального развития личности                                                     | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.7.у1 уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру</b> |                                                      |

|                                                                                                |                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 3.уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОК.7.у3 уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг</b>                |                                                         |
| 4.уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг                             | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Кравченко А. Ф. История науки и техники / А. Ф. Кравченко. - Новосибирск, 2005. - 434 с. : ил., фото., портр.
2. Старосельский В. И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники : учебное пособие [для вузов по направлению 210100 "Электроника и микроэлектроника"] / В. И. Старосельский. - М., 2011. - 463 с. : ил., табл.

### Дополнительная литература

1. Чучалин А. И. Качество инженерного образования : монография / А. И. Чучалин ; Нац. исслед. Том. политехн. ун-т. - Томск, 2011. - 123 с. : ил.
2. Бриндли К. Карманный справочник инженера электронной техники : [пер. с англ.] / Кейт Бриндли, Джо Карр. - М., 2002. - 479 с. : ил., табл., схемы  
. - Доп. тит. л. англ..

### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. Меледина Т. В. Методы планирования и обработки результатов научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. В. Меледина, М. М. Данина. - Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2015. - 110 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70915>. - Загл. с экрана.
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

## Методическое и программное обеспечение

### Методическое обеспечение

1. Инженерное образование, инженерная педагогика, инженерная деятельность / А. Кирсанов [и др. ] // Высшее образование в России. - 2008. - № 6. - С. 37-40.
2. Лозовский В. Н. Нанотехнология в электронике. Введение в специальность : [учебное пособие для вузов] / В. Н. Лозовский, Г. С. Константинова, С. В. Лозовский. - СПб. [и др.], 2008. - 327 с. : ил.

### Специализированное программное обеспечение

- 1 Операционная система Windows
- 2 MathCAD 14

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Компьютерный класс

| № | Наименование                                                                         | Назначение                             |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Знакомство с личным кабинетом студента |



|   |                                                                                   |                                                  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 2 | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | Изучение учебного модуля "Образовательная среда" |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Правоведение**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 3, семестр : 6

Факультет радиотехники и электроники

|           |                                                                                                      | <b>Семестр</b> |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>№</b>  | <b>Вид деятельности</b>                                                                              | <b>6</b>       |
| <b>1</b>  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3              |
| <b>2</b>  | Всего часов                                                                                          | 108            |
| <b>3</b>  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 45             |
| <b>4</b>  | Лекции, час.                                                                                         | 18             |
| <b>5</b>  | Практические занятия, час.                                                                           | 18             |
| <b>6</b>  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0              |
| <b>7</b>  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 18             |
| <b>8</b>  | Аттестация, час.                                                                                     | 2              |
| <b>9</b>  | Консультации, час.                                                                                   | 7              |
| <b>10</b> | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 63             |
| <b>11</b> | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ            |
| <b>12</b> | Вид аттестации                                                                                       | Э              |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОК.4 способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности; в части следующих результатов обучения:</b> |
| 31. знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права                                                                    |
| 32. знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности                                      |
| 33. знать права и обязанности гражданина РФ                                                                                                            |
| у1. уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности                                                      |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

|                                                                                                        |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)</b> | <b>Формы организации занятий</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|

*Правоведение*

**ОК.4.31 знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1.о государстве и праве, системе права, механизме правового регулирования; о формах юридической ответственности; о состоянии и тенденциях развития российского законодательства                                                                                                                                                                               | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 2.об основах трудового законодательства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.4.32 знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                                                                                                  |                                                      |
| 3.о формах юридической ответственности; понятие обязательства, основания возникновения обязательств, способы обеспечения исполнения обязательств; ответственность за нарушение обязательств; наследование по закону и завещанию, срок и порядок принятия наследства; понятие и принципы трудового права; понятие, содержание, форма и срок трудового договора | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.4.33 знать права и обязанности гражданина РФ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                      |
| 4.понятие государственной тайны, перечень сведений составляющих государственную тайну, защита государственной тайны; понятие и признаки уголовного преступления, состав преступления; понятие и принципы земельного права, виды прав на земельный участок; порядок заключения и прекращения брака; прав и обязанности супругов, родителей и детей.            | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.4.у1 уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                      |
| 5.ориентироваться в государственном и правовом устройстве общества, использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности; формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития; составлять документы правового характера; работать с источниками права                                               | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Малько А. В. Теория государства и права : элементарный курс : [учебное пособие] / А. В. Малько, В. В. Нырков, К. В. Шундилов ; Ин-т государства и права Рос. акад. наук, Саратов. фил. - Москва, 2013. - 239 с.
2. Воронцов Г. А. Правоведение для бакалавриата неюридических специальностей вузов России [Электронный ресурс] / Г. А. Воронцов — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. — 396 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58986.html>. — ЭБС «IPRbooks»
3. Перевалов В. Д. Теория государства и права : учебник для бакалавров / В. Д. Перевалов ; Урал. гос. юрид. акад. - Москва, 2013. - 428 с. : ил., табл.
4. Белов В. А. Гражданское право. Т. 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. А. Белов ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - Москва, 2016. - 621, [1] с. - Кн. доступна в электрон. библ. системе biblio-online.ru.

### Дополнительная литература

1. Правоведение : учебник для вузов неюридического профиля / [Веденин Н. Н. и др.] ; под ред. О. Е. Кутафина ; Моск. гос. юрид. акад. - М., 2007. - 399 с.
2. Окулич И. П. Правоведение : [учебное пособие для вузов] / И. П. Окулич, Н. С. Конева. - Челябинск, 2007. - 361 с.
3. Правоведение : [учебник для вузов / М. В. Мархгейм, М. Б. Смоленский, Е. Е. Тонков] ; под ред. М. Б. Смоленского. - Ростов н/Д, 2009. - 413 с. - Авт. указ. на обороте тит. л..

### Интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: [http://\(www.elibrary.ru\)](http://(www.elibrary.ru)). – Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

5. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### **Методическое обеспечение**

1. Сухарев Е. В. Правоведение [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов РЭФ] / Е. В. Сухарев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000185710](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185710). - Загл. с экрана.
2. Шут К. А. Правоведение [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов ФЛА] / К. А. Шут ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000185522](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185522). - Загл. с экрана.

#### **Специализированное программное обеспечение**

1 СПС "КонсультантПлюс"

2 СПС "Гарант"

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **Презентационное оборудование**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                                                                  | <b>Назначение</b>  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1        | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Учебные аудитории. |

#### **Компьютерный класс**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                                                               | <b>Назначение</b>  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1        | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | Учебные аудитории. |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ**  
**Основы личностной и коммуникативной культуры**

в составе дисциплин: Культура научной и деловой речи

Культура и личность

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 1, семестр : 2

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 2       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 108     |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 66      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 18      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 36      |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0       |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 16      |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 10      |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 42      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | контр.  |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | 3       |

**Литература**

*Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

Презентационное оборудование

| № | Наименование | Назначение |
|---|--------------|------------|
|---|--------------|------------|

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Культура научной и деловой речи**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 1, семестр : 2

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 2       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 1,5     |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 54      |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 31      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 8       |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 18      |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0       |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 16      |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 0       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 5       |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 23      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) |         |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       |         |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОК.5 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з3. знать особенности делового общения на русском и иностранном языках                                                                                                                                                          |
| у1. уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке                                                                                                                                                           |
| у2. уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках                                         |
| у3. владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке                                                                                        |
| у4. уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке                                                                         |
| у5. уметь осуществлять деловую переписку на русском языке                                                                                                                                                                       |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

|                                                                                                        |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)</b> | <b>Формы организации занятий</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|

### *Культура научной и деловой речи*

|                                                                                                                                                                                                    |                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>ОК.5.з3 знать особенности делового общения на русском и иностранном языках</b>                                                                                                                  |                                                         |
| 1. знает особенности делового общения                                                                                                                                                              | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОК.5.у2 уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках</b> |                                                         |
| 2. умеет выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров                                             | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОК.5.у4 уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке</b>                                 |                                                         |
| 3. умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности                                                                            | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОК.5.у5 уметь осуществлять деловую переписку на русском языке</b>                                                                                                                               |                                                         |
| 4. умеет составлять личные документы на русском языке                                                                                                                                              | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОК.5.у3 владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке</b>                                                |                                                         |
| 5. владеет навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности                                                                                           | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОК.5.у1 уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке</b>                                                                                                                   |                                                         |
| 6. умеет анализировать речь оппонента                                                                                                                                                              | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |

### **Литература**

#### *Основная литература*

1. Мистюк Т. Л. Стилистика русского языка и культура речи. Теория : учебное пособие / Т. Л. Мистюк; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017 - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234615](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234615)
2. Мистюк Т. Л. Русский язык и культура речи. Нормы. Стилистика : учебное пособие / Т. Л. Мистюк; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 83, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000220164](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220164)
3. Введенская Л. А. Русский язык и культура речи : учебное пособие для вузов / Л. А. Введенская, Л. Г. Павлова, Е. Ю. Кашаева. - Ростов н/Д, 2010. - 539 с. : схемы, табл.
4. Леонова А. В. Русский язык и культура речи : [учебное пособие] / А. В. Леонова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 106, [1] с. : табл.
5. Русский язык и культура речи / Штрекер Н.Ю. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 383 с.: ISBN 978-5-238-00604-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=882544> - Загл. с экрана.

#### *Дополнительная литература*

1. Введенская Л. А. Культура речи : [учебник для студентов колледжей] / Л. А. Введенская. - Ростов н/Д, 2000. - 441, [1] с.
2. Введенская Л. А. Русский язык и культура речи : [учебное пособие для вузов] / Л. А. Введенская, Л. Г. Павлова, Е. Ю. Кашаева. - Ростов н/Д, 2008. - 539 с.
3. Введенская Л. А. Деловая риторика : [учебное пособие для вузов]. - Ростов н/Д, 2001. - 510 с.
4. Колесникова Н. И. От конспекта к диссертации : учебное пособие по развитию навыков письменной речи / Н. И. Колесникова. - М., 2006. - 287, [1] с.
5. Ипполитова Н. А. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс] : электронный учебник / Н. А. Ипполитова, О. Ю. Князева, М. Р. Савова. - М., 2009. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : зв., цв. - Загл. с контейнера.

6. Колесникова Н. И. От конспекта к диссертации : учебное пособие по развитию навыков письменной речи / Н. И. Колесникова. - М., 2002. - 288 с.
7. Колтунова М. В. Язык и деловое общение : Нормы, риторика, этикет : учебное пособие для вузов. - М., 2000. - 271 с.
8. Колтунова М. В. Язык и деловое общение : Нормы, риторика, этикет: учебное пособие для вузов. - М., 2002. - 288 с.
9. Маркелова Е. В. Деловой русский язык [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. В. Маркелова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000163897](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163897). - Загл. с экрана.
10. Эффективная коммуникация: история, теория, практика : словарь-справочник / [отв. ред. М. И. Панов]. - М., 2005. - 958, [1] с.
11. Русский язык и культура речи. Семнадцать практических занятий : учебное пособие для нефилологических специальностей вузов / [Е. В. Ганапольская и др.] ; под ред. Е. В. Ганапольской, А. В. Хохлова. - СПб., 2005. - 331 с. : ил., табл. - Издательская программа 300 лучших учебников для высшей школы в честь 300-летия Санкт-Петербурга.

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### Методическое обеспечение

1. Русский язык и культура речи. Ч. 1 : учебное пособие / [авт.-сост.: Н. Я. Зинковская, Н. И. Колесникова, Е. В. Маркелова ; под ред. Н. И. Колесниковой] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 249, [1] с. : табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000113679](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113679)
2. Русский язык и культура речи. Ч. 2. Практикум : учебное пособие / [авт.-сост.: Н. Я. Зинковская, Н. И. Колесникова, Е. В. Маркелова] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 327, [1] с. : табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000147141](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000147141)
3. Маркелова Е. В. Культура научной и деловой речи [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов технических специальностей] / Е. В. Маркелова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232889](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232889). - Загл. с экрана.

#### Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### Презентационное оборудование

| № | Наименование                                                                         | Назначение                                                                                                                             |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Применяется для электронных презентаций лекционных и практических занятий; для электронных презентаций публичных выступлений студентов |



**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Культура и личность**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 1, семестр : 2

Факультет радиотехники и электроники

|           |                                                                                                      | <b>Семестр</b> |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>№</b>  | <b>Вид деятельности</b>                                                                              | <b>2</b>       |
| <b>1</b>  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 1,5            |
| <b>2</b>  | Всего часов                                                                                          | 54             |
| <b>3</b>  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 31             |
| <b>4</b>  | Лекции, час.                                                                                         | 8              |
| <b>5</b>  | Практические занятия, час.                                                                           | 18             |
| <b>6</b>  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0              |
| <b>7</b>  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 16             |
| <b>8</b>  | Аттестация, час.                                                                                     | 0              |
| <b>9</b>  | Консультации, час.                                                                                   | 5              |
| <b>10</b> | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 23             |
| <b>11</b> | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) |                |
| <b>12</b> | Вид аттестации                                                                                       |                |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОК.5 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з3. знать особенности делового общения на русском и иностранном языках                                                                                                                                                          |
| у1. уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке                                                                                                                                                           |
| у2. уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках                                         |
| у3. владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке                                                                                        |
| у4. уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке                                                                         |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

|                                                                                                        |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)</b> | <b>Формы организации занятий</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|

*Культура и личность*

|                                                                                                                                                                                                    |                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>ОК.5.33 знать особенности делового общения на русском и иностранном языках</b>                                                                                                                  |                                                      |
| 1.иметь представление об историко-культурной специфике формирования норм делового общения                                                                                                          | Лекции; Практические занятия                         |
| 2.знать особенности вербальной и невербальной коммуникации в деловой сфере                                                                                                                         | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.5.y1 уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке</b>                                                                                                                   |                                                      |
| 3.иметь представление о способах аргументации и контраргументации в речевой сфере                                                                                                                  | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 4.уметь анализировать речь оппонента                                                                                                                                                               | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.5.y2 уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках</b> |                                                      |
| 5.иметь представление об особенностях личностных характеристик, способствующих развитию коммуникативных способностей человека                                                                      | Практические занятия                                 |
| 6.уметь оценивать деловые и личностные характеристики партнера (коммуниканта)                                                                                                                      | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 7.знать о происхождении и особенностях гуманистического мировоззрения                                                                                                                              | Лекции; Практические занятия                         |
| 8.иметь представление о культурном своеобразии отечественных традиций трудовой этики                                                                                                               | Лекции; Практические занятия                         |
| 9.иметь представление о гуманистических аспектах деловой и профессиональной деятельности                                                                                                           | Лекции; Практические занятия                         |
| 10.знать принципы толерантности и веротерпимости в профессиональной сфере                                                                                                                          | Лекции; Практические занятия                         |
| 11.иметь представление об этических и эстетических аспектах современной технической деятельности                                                                                                   | Лекции; Практические занятия                         |
| <b>ОК.5.y3 владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке</b>                                                |                                                      |
| 12.иметь опыт публичного выступления и устной презентации результатов своей учебной деятельности                                                                                                   | Практические занятия                                 |
| 13.знать базовые риторические приемы, необходимые для организации публичного выступления                                                                                                           | Практические занятия                                 |
| <b>ОК.5.y4 уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке</b>                                 |                                                      |
| 15.иметь представление о формально-логических основах мышления                                                                                                                                     | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 16.уметь формулировать цели, задачи и выводы                                                                                                                                                       | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Культура и личность : учебное пособие / [В. А. Бойко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 110, [1] с. : ил., табл.
2. Культура и личность : [учебное пособие / В. А. Бойко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 78, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000178515](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178515)
3. Степаненко Л. В. Культура и личность : учебное пособие / Л. В. Степаненко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 73, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000208247](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208247)

### Дополнительная литература

1. Садохин А. П. Введение в межкультурную коммуникацию : учебное пособие / А. П. Садохин. - М., 2010. - 188, [1] с.
2. Кондаков И. В. Культура России : краткий очерк истории и теории : учебное пособие [по специальности "Культурология"]. - М., 2007. - 356, [1] с.

3. Буланкина Н. Е. Язык и культура в образовании : монография / Н. Е. Буланкина, А. П. Кондратенко ; Гос. образоват. учреждение доп. проф. образования Новосиб. обл., Новосиб. ин-т повышения квалификации и переподгот. работников образования, Моск. пед. гос. ун-т, фил. в г. Новосибирске. - Новосибирск, 2009. - 229 с.
4. Тер-Минасова С. Г. Война и мир языков и культур : вопросы теории и практики межкультурной и межкультурной коммуникации : [учебное пособие] / С. Г. Тер-Минасова. - М., 2008. - 341, [2] с. : ил.
5. Плавская Е. Л. Культурология [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Плавская Е. Л. ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска.
6. Тен Ю. П. Культурология и межкультурная коммуникация : учебник / Ю. П. Тен. - Ростов-на-Дону, 2007
7. Культурология. Теория и история культуры : учебник для студентов, магистрантов и аспирантов технических специальностей / [Е. Я. Букина и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 281 с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000174506](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174506)
8. Кармин А. С. Культурология : учебник / А. С. Кармин. - СПб. [и др.], 2006. - 927 с. : ил.
9. Вирен Г. В. Современные медиа. Приемы информационных войн : учебное пособие для вузов / Георгий Вирен. - Москва, 2013. - 125, [1] с.
10. Современный медиатекст : учебное пособие / [Н. А. Кузьмина и др.]. - Москва, 2013. - 409, [1] с. : ил.. - Авт. указаны на 9-10-й с..
11. Культурология : теория и история культуры : учебник / [Е. Я. Букина и др. ; отв. ред. Е. Я. Букина] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 341 с.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000125869](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125869)
12. Васильева М. Р. Межкультурная коммуникация [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Р. Васильева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000163296](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163296). - Загл. с экрана.
13. Интернет-коммуникация как новая речевая формация : коллективная монография / [С. И. Агаюлова и др. ; науч. ред.: Т. Н. Колокольцева, О. В. Лутовинова]. - Москва, 2014. - 322, [1] с.. - Авт. указаны на 322-й с..
14. Барабашёва И. В. Проблемы обучения межкультурной коммуникации [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. В. Барабашёва ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000215502](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215502). - Загл. с экрана.
15. Евсюкова Т. В. Лингвокультурология : учебник [для гуманитарных факультетов вузов, аспирантов] / Т. В. Евсюкова, Е. Ю. Бутенко. - Москва, 2015. - 478 с.
16. Горшкова Н. Д. Основы духовно-нравственной культуры народов России : учебное пособие / Н. Д. Горшкова, Л. М. Оробец ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 82, [2] с.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000203561](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000203561)

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

#### **Методическое и программное обеспечение**

##### Методическое обеспечение

1. Климакова Е. В. Практикум по курсу "Культура и личность" : учебно-методическое пособие / Е. В. Климакова, Т. Н. Стуканов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 85, [2] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000171093](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000171093)
2. Культура и личность [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. В. Климакова, Е. Я. Букина, Т. Н. Стуканов, В. А. Бойко, С. В. Куленко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000200479](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000200479). - Загл. с экрана.
3. Хрестоматия по методологии, истории науки и техники : учебно-методическое пособие / [авт.-сост.: Е. Я. Букина, Е. В. Климакова] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 205, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000157793](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157793)
4. Деловое общение : учебно-методическое пособие / [авт.-сост.: Е. Я. Букина, Е. В. Климакова] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 133, [1] с. : ил., фот.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000157205](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157205)
5. Культура и личность : методическое пособие / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. Я. Букина и др.]. - Новосибирск, 2012. - 35, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000173891](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173891)
6. Колеватов В. А. Методология и история науки и техники : учебно-методическое пособие / В. А. Колеватов, Е. Я. Букина, С. И. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 49, [2] с. : табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000153645](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645)

Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Презентационное оборудование

| № | Наименование                                                                               | Назначение                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1 | Презентационное оборудование<br>(мультимедиа-проектор, экран, компьютер<br>для управления) | для проведения лекций и практических<br>занятий |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ**  
**Психология и технологии социального взаимодействия**

в составе дисциплин: Социальные технологии

Организационная психология

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и нанoeлектроника

Курс: 2, семестр : 3

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 3       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 108     |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 66      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 18      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 36      |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0       |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 100     |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 10      |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 42      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | контр.  |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | 3       |

**Литература**

*Основная литература*

1. Коноваленко М. Ю. Теория коммуникации : учебник для бакалавров / М. Ю. Коноваленко, В. А. Коноваленко ; Рос. гос. торг.-экон. ун-т. - Москва, 2012. - 415 с. : ил., табл.
2. Конфликтология : учебник / А. Я. Кибанов [и др. ; под ред. А. Я. Кибанова] ; Гос. ун-т упр. - Москва, 2012. - 300, [1] с. : ил.
3. Севостьянов Д. А. Вербальная коммуникация. Проектирование коммуникаций. - Новосибирск, 2012. - 12 с.
4. Севостьянов Д. А. Конфликтология. - Новосибирск, 2012. - 12 с.
5. Севостьянов Д. А. Невербальная коммуникация в деловом общении. - Новосибирск, 2012. - 10 с.

6. Таратухина Ю. В. Деловые и межкультурные коммуникации : учебник и практикум для академического бакалавриата [по экономическим направлениям и специальностям] / Ю. В. Таратухина, З. К. Авдеева ; Нац. исслед. ун-т "Высш. шк. экономики". - Москва, 2015. - 323, [1] с. : ил. - Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru.
7. Шарков Ф. И. Коммуникология. Основы теории коммуникации : учебник [для вузов по специальности "Связи с общественностью"] / Ф. И. Шарков ; Междунар. акад. бизнеса и упр., Ин-т соврем. коммуникац. систем и технологий. - Москва, 2014. - 487 с.

#### *Дополнительная литература*

1. Акберов К. Ч. Менеджмент : учебник / К. Ч. Акберов, Б. В. Малозёмов, Т. В. Плюхина ; Моск. ин-т предпринимательства и права (Новосиб. фил.), Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 228 с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000220180](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220180)
2. Тощенко Ж. Т. Социология управления : [учебник для вузов] / Ж. Т. Тощенко ; Рос. гос. гуманитар. ун-т ; Ин-т социологии. - Москва, 2011. - 298, [1] с. : ил., табл. - Парал. тит. л. англ.
3. Щербина В. В. Социальные технологии: история появления термина, трансформация содержания, современное состояние / В. В. Щербина // Социологические исследования. - 2014. - № 7. - С. 113-124.

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

Презентационное оборудование

| № | Наименование | Назначение |
|---|--------------|------------|
|---|--------------|------------|

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Социальные технологии**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и нанoeлектроника

Курс: 2, семестр : 3

Факультет радиотехники и электроники

|           |                                                                                                      | <b>Семестр</b> |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>№</b>  | <b>Вид деятельности</b>                                                                              | <b>3</b>       |
| <b>1</b>  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 1,5            |
| <b>2</b>  | Всего часов                                                                                          | 54             |
| <b>3</b>  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 31             |
| <b>4</b>  | Лекции, час.                                                                                         | 8              |
| <b>5</b>  | Практические занятия, час.                                                                           | 18             |
| <b>6</b>  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0              |
| <b>7</b>  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 100            |
| <b>8</b>  | Аттестация, час.                                                                                     | 0              |
| <b>9</b>  | Консультации, час.                                                                                   | 5              |
| <b>10</b> | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 23             |
| <b>11</b> | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) |                |
| <b>12</b> | Вид аттестации                                                                                       |                |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОК.6 способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з1. знать закономерности формирования и развития коллективов                                                                                                      |
| у1. уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде                                                                                                    |
| у2. уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде                          |
| у3. уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере                                                                                            |
| <b>Компетенция ФГОС: ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию; в части следующих результатов обучения:</b>                                            |
| з1. знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни                                                                                          |
| з2. знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности                                                          |
| у2. умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма                          |

## Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

### Социальные технологии

|                                                                                                                                                     |                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>ОК.6.31 знать закономерности формирования и развития коллективов</b>                                                                             |                                                         |
| 1.знать закономерности формирования и развития коллективов                                                                                          | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа         |
| <b>ОК.6.y1 уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде</b>                                                                           |                                                         |
| 2.уметь применять техники эффективных коммуникаций                                                                                                  | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа         |
| 3.знать приемы группового планирования деятельности                                                                                                 | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа         |
| <b>ОК.6.y2 уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде</b> |                                                         |
| 4.знать способы урегулирования конфликтов                                                                                                           | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| 5.уметь применять технологию ведения переговоров                                                                                                    | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа         |
| 6.уметь применять технологии конфликто разрешения                                                                                                   | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа         |
| <b>ОК.6.y3 уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере</b>                                                                   |                                                         |
| 7.знать особенности поведенческих характеристик личности                                                                                            | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа         |
| 8.знать понятие конфликта, этапы развития конфликта                                                                                                 | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| 9.знать стратегии поведения в конфликте                                                                                                             | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| 10.уметь выстраивать коммуникацию с учетом индивидуальных особенностей участников                                                                   | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа         |
| <b>ОК.7.31 знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни</b>                                                                 |                                                         |
| 11.знать основы самопрезентации                                                                                                                     | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| 12.знать принципы поиска и привлечения ресурсов для достижения целей                                                                                | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОК.7.32 знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности</b>                                 |                                                         |
| 13.знать основные характеристики интеллектуального и профессионального потенциала личности                                                          | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОК.7.y2 умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма</b> |                                                         |
| 14.уметь выявлять ошибки планирования деятельности                                                                                                  | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| 15.уметь разрабатывать социальные проекты                                                                                                           | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| 16.владеть приемами планирования индивидуальной деятельности                                                                                        | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |

### Литература

#### Основная литература

1. Коноваленко М. Ю. Теория коммуникации : учебник для бакалавров / М. Ю. Коноваленко, В. А. Коноваленко ; Рос. гос. торг.-экон. ун-т. - Москва, 2012. - 415 с. : ил., табл.



2. Искусство презентаций и ведения переговоров: Учебное пособие / М.Л.Асмолова. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 247 с.: 60x88 1/16. - (Президентская программа подготовки управленческих кадров). (обложка) ISBN 978-5-369-01004-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=370462> - Загл. с экрана.
3. Конфликтология : учебник / А. Я. Кибанов [и др. ; под ред. А. Я. Кибанова] ; Гос. ун-т упр. - Москва, 2012. - 300, [1] с. : ил.
4. Таратухина Ю. В. Деловые и межкультурные коммуникации : учебник и практикум для академического бакалавриата [по экономическим направлениям и специальностям] / Ю. В. Таратухина, З. К. Авдеева ; Нац. исслед. ун-т "Высш. шк. экономики". - Москва, 2015. - 323, [1] с. : ил.. - Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru.

#### *Дополнительная литература*

1. Акберов К. Ч. Менеджмент : учебник / К. Ч. Акберов, Б. В. Малозёмов, Т. В. Плюхина ; Моск. ин-т предпринимательства и права (Новосиб. фил.), Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 228 с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000220180](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220180)
2. Тощенко Ж. Т. Социология управления : [учебник для вузов] / Ж. Т. Тощенко ; Рос. гос. гуманитар. ун-т ; Ин-т социологии. - Москва, 2011. - 298, [1] с. : ил., табл.. - Парал. тит. л. англ..
3. Щербина В. В. Социальные технологии: история появления термина, трансформация содержания, современное состояние / В. В. Щербина // Социологические исследования. - 2014. - № 7. - С. 113-124.

#### *Интернет-ресурсы*

1. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. - Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### *Методическое обеспечение*

1. Жданова И. В. Основы профессионального мастерства конфликтолога [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. В. Жданова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000215102](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215102). - Загл. с экрана.
2. Мельникова М. С. Психология и технологии социального взаимодействия. Дисциплина: Социальные технологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов РЭФ] / М. С. Мельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000229149](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229149). - Загл. с экрана.
3. Серебрянникова О. А. Социальное проектирование и прогнозирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. А. Серебрянникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000186056](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186056). - Загл. с экрана.
4. Серебрянникова О. А. Фандрайзинг [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. А. Серебрянникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000215056](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215056). - Загл. с экрана.

5. Скалабан И. А. Технологии переговорного процесса [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. А. Скалабан ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000214893](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214893). - Загл. с экрана.

Специализированное программное обеспечение

1 DiSpace - среда электронного обучения НГТУ

2 Microsoft Office

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Презентационное оборудование

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                                                                  | <b>Назначение</b>                                                                                                      |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Используется для презентационного сопровождения лекционного материала и выступления студентов на практических занятиях |

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Организационная психология

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 2, семестр : 3

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 3       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 1,5     |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 54      |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 31      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 8       |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 18      |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0       |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 100     |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 0       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 5       |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 23      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) |         |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       |         |

### Внешние требования

|                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОК.6 способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия; в части следующих результатов обучения:</b> |                                                                                                                                      |
| з1.                                                                                                                                                               | знать закономерности формирования и развития коллективов                                                                             |
| у1.                                                                                                                                                               | уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде                                                                           |
| у2.                                                                                                                                                               | уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде |
| у3.                                                                                                                                                               | уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере                                                                   |
| <b>Компетенция ФГОС: ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию; в части следующих результатов обучения:</b>                                            |                                                                                                                                      |
| з1.                                                                                                                                                               | знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни                                                                 |
| з2.                                                                                                                                                               | знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности                                 |
| у2.                                                                                                                                                               | умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма |

## Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

### Организационная психология

|                                                                                                                                                     |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>ОК.6.31 знать закономерности формирования и развития коллективов</b>                                                                             |                                                      |
| 1.понятие команды, этапы формирования команды                                                                                                       | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 2.основы управления командой                                                                                                                        | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 3.диагностировать проблемы на разных этапах развития команды                                                                                        | Лекции; Практические занятия                         |
| 4.групповые феномены                                                                                                                                | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| <b>ОК.6.y1 уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде</b>                                                                           |                                                      |
| 5.основы командообразования                                                                                                                         | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 6.подбирать партнеров для эффективной работы команды                                                                                                | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 7.вырабатывать рекомендации по повышению групповой сплоченности и эффективной работы группы                                                         | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 8.предлагать решения для снижения негативных эффектов в командной работе                                                                            | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 9.факторы, влияющие на эффективность работы команды и условия эффективной командной работы                                                          | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.6.y2 уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде</b> |                                                      |
| 10.механизмы и эффекты межличностного восприятия                                                                                                    | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| 11.техниками установления контакта                                                                                                                  | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 12.противостоять влиянию эффектов межличностного восприятия                                                                                         | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.6.y3 уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере</b>                                                                   |                                                      |
| 13.основы вербальной и невербальной коммуникации                                                                                                    | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 14.барьеры общения и способы их преодоления                                                                                                         | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 15.выстраивать коммуникацию с учетом индивидуальных особенностей участников                                                                         | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 16.распознавать и преодолевать барьеры общения                                                                                                      | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 17.проявление и влияние индивидуальных характеристик в коммуникации                                                                                 | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 18.техники эффективного общения                                                                                                                     | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 19.стили общения и взаимодействия                                                                                                                   | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.7.31 знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни</b>                                                                 |                                                      |
| 20.основы тайм - менеджмента                                                                                                                        | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 21.выделять ведущие мотивы и учитывать их в деятельности                                                                                            | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 22.выявлять ошибки планирования деятельности                                                                                                        | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

|                                                                                                                                                     |                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>ОК.7.32 знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности</b>                                 |                                                      |
| 23.об индивидуальном стиле деятельности                                                                                                             | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 24.методики диагностики особенностей личности                                                                                                       | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 25.командные роли и командное поведение                                                                                                             | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 26.особенности поведения в команде людей с различными индивидуально-типологическими характеристиками                                                | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| <b>ОК.7.у2 умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма</b> |                                                      |
| 27.основы самопрезентации                                                                                                                           | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 28.применять методики диагностики личности                                                                                                          | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 29.приемами презентации и аргументации                                                                                                              | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Андреева Г. М. Социальная психология : учебник / Г. М. Андреева. - М., 2010
2. Майерс Д. Д. Социальная психология : [пер. с англ.] / Д. Майерс. - СПб. [и др.], 2008. - 793 с. : ил.
3. Организационная психология : учебник для академического бакалавриата / [Е. В. Драпак и др.] ; под ред. А. В. Карпова ; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. - Москва, 2016. - 570 с. : ил., табл. - Кн. доступна в электрон. библиотечной системе biblio-online.ru.
4. Панфилова А. П. Теория и практика общения : [учебное пособие] / А. П. Панфилова. - М., 2009. - 286, [1] с. : табл.
5. Социальная психология. Курс лекций: Учебное пособие / Крысько В.Г., - 4-е изд., перераб. и доп. - М.:Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 256 с.: 60х90 1/16 (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-9558-0382-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=671426> - Загл. с экрана.

### Дополнительная литература

1. Амельков А. А. Психологическая диагностика межличностного взаимодействия / А. А. Амельков. - Мозырь, 2006. - 107, [1] с. : табл.
2. Вердербер Р. Психология общения. Тайны эффективного взаимодействия : полный курс / Р. Вердербер, К. Вердербер. - СПб., [2007]. - 412 с.
3. Горянина В. А. Психология общения : [учебное пособие для вузов, обучающихся на фак. педагогики, психологии и социал. работы] / В. А. Горянина ; Московский гос. соц. ун-т. - М., 2002. - 415, [1] с. : схем., табл.
4. Доценко Е. Л. Психология общения : учебное пособие / Е. Л. Доценко ; Тюмен. гос. ун-т, Ин-т дистанц. образования, Ин-т психологии, педагогики, социал. упр. - Тюмень, 2011. - 295 с. : ил.
5. Психология социальных ситуаций : Сер. Хрестоматия / [Сост. и общ. ред. Н. В. Гришиной]. - СПб., 2001. - 403 с.
6. Тайм-менеджмент. Полный курс [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Г.А. Архангельский, М.А. Лукашенко, Т.В. Телегина, С.В. Бехтерев ; Под ред. Г.А. Архангельского. — 3-е изд. — М.: АЛЬПИНА ПАБЛИШЕР, 2014. — 311 с. - ISBN 978-5-9614-4580-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520753> - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520753> - Загл. с экрана.

7. Теория организации и организационное поведение: Учебное пособие / Лапыгин Ю.Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 329 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Магистратура) (Переплёт) ISBN 978-5-16-004495-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=615081> - Загл. с экрана.
8. Управление персоналом: Учебник / Т.В. Зайцева, А.Т. Зуб. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 336 с.: 60х90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0262-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=307226> - Загл. с экрана.
9. Чанько, А. Д. Команды в современных организациях : учебник [Электронный ресурс] / А. Д. Чанько; Высшая школа менеджмента СПбГУ. — СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента», 2011. — 408 с. - ISBN 978-5-9924-0062-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492801> - Загл. с экрана.
10. Чуфаровский Ю. В. Психология общения в становлении и формировании личности. - М., 2002. - 231 с.

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### Методическое обеспечение

1. Организационная психология : учебно-методическое пособие для всех направлений и форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. Е. Ванина]. - Новосибирск, 2014. - 34, [1] с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000199555](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199555)
2. Психология и педагогика. Раздел "Темперамент и характер" : [методическое пособие к практическим занятиям для 1 курса всех направлений дневной и заочной форм обучения] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Л. В. Меньшикова и др.]. - Новосибирск, 2009. - 74, [2] с. : табл. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3659.pdf>
3. Цыганкова О. Е. Психология и технологии социального взаимодействия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. Е. Цыганкова, А. А. Осинцева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000235682](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235682). - Загл. с экрана.

#### Специализированное программное обеспечение

- 1 DiSpace - среда электронного обучения НГТУ

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### Презентационное оборудование

| № | Наименование                                                                         | Назначение                                  |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Сопровождение лекций и практических занятий |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физика конденсированного состояния**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 3, семестр : 6

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 6       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 2       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 72      |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 58      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 18      |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0       |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 8       |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 2       |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 14      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ     |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ      |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                        |
| 36. особенности электронных свойств неупорядоченных и аморфных материалов;                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 37. строение атома и связь с периодической таблицей элементов Менделеева;                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 38. туннельный эффект;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                              |
| 311. основные постулаты и положения квантовой теории;                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| у10. владеть методами квантово-механического описания простейших квантовых систем, входящих в состав элементов электроники и наноэлектроники;                                                                                                                                                                                            |
| у12. оценивать пределы применимости классического подхода, роль и важность квантовых эффектов при описании физических процессов в элементах наноэлектроники;                                                                                                                                                                             |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; в части следующих результатов обучения:</b> |

31. физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации;

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                                                                                          | Формы организации занятий                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <i>Физика конденсированного состояния</i>                                                                                                                                                                |                                                      |
| <b>ОПК.2.311 основные постулаты и положения квантовой теории;</b>                                                                                                                                        |                                                      |
| 1. фундаментальные понятия, основные теории и приближения физики конденсированного состояния вещества                                                                                                    | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.1.36 особенности электронных свойств неупорядоченных и аморфных материалов;</b>                                                                                                                   |                                                      |
| 2. зависимость физических свойств материалов от степени неупорядоченности структуры                                                                                                                      | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.1.37 строение атома и связь с периодической таблицей элементов Менделеева;</b>                                                                                                                    |                                                      |
| 3. строение атома и связь с периодической таблицей элементов Менделеева;                                                                                                                                 | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.1.38 туннельный эффект;</b>                                                                                                                                                                       |                                                      |
| 4. туннельный эффект и другие квантовые эффекты, возникающие в наноразмерных структурах                                                                                                                  | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.2.y10 владеть методами квантово-механического описания простейших квантовых систем, входящих в состав элементов электроники и наноэлектроники;</b>                                                |                                                      |
| 5. -описывать и качественно объяснять состояния в твердом теле, владеть методами квантово-механического описания простейших квантовых систем, входящих в состав элементов электроники и наноэлектроники; | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.2.y12 оценивать пределы применимости классического подхода, роль и важность квантовых эффектов при описании физических процессов в элементах наноэлектроники;</b>                                 |                                                      |
| 6. оценивать пределы применимости основных теорий и приближений физики конденсированного состояния к описанию физических процессов в твердом теле,                                                       | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.1.31 физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации;</b>                                  |                                                      |
| 7. физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации;                                              | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

### Литература

#### Основная литература

1. Байков Ю. А. Физика конденсированного состояния : учеб / Ю. А. Байков. - Москва, 2014
2. Епифанов Г. И. Физика твердого тела : учебное пособие / Г. И. Епифанов. - СПб. [и др.], 2010. - 287, [1] с. : ил., табл.
3. Брандт Н. Б. Квазичастицы в физике конденсированного состояния / Н. Б. Брандт, В. А. Кульбачинский. - Москва, 2007. - 631 с.
4. Делоне Н. Б. Основы физики конденсированного вещества / Н. Б. Делоне. - Москва, 2011. - 233 с. : ил.
5. Епифанов Г. И. Физика твердого тела : учебное пособие / Г. И. Епифанов. - СПб. [и др.], 2011. - 287, [1] с. : ил., табл.
6. Гуртов В. А. Физика твердого тела для инженеров : учебное пособие / В. А. Гуртов, Р. Н. Осауленко ; науч. ред. Л. А. Алешина. - Москва, 2012. - 558, [1] с. : ил., табл.



### *Дополнительная литература*

1. Ансельм А. И. Введение в теорию полупроводников : [учебное пособие для вузов по физическим и техническим направлениям и специальностям] / А. И. Ансельм. - СПб. [и др.], 2008. - 618 с. : ил., табл.

### *Интернет-ресурсы*

1. Брант Н. Б. Квазичастицы в физике конденсированного состояния [Электронный ресурс] / Н. Б. Брант, В. А. Кульбачинский. - Москва : Физматлит, 2005. - 632 с. - Режим доступа: <http://iht.univ.kiev.ua/Kolezhuk/ColExc/Lectures/Quasiparticles.pdf>. - Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### *Методическое обеспечение*

1. Дикарева Р. П. Физика твердого тела и полупроводников. Определение времени жизни неосновных носителей заряда методом модуляции проводимости : учебно-методическое пособие / Р. П. Дикарева, С. П. Хабаров; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 23, [1] с.
2. Физика твердого тела и полупроводников : методические указания к лабораторной работе № 3 для 3 курса РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Р. П. Дикарева, С. П. Хабаров]. - Новосибирск, 2012. - 20, [1] с. : ил.
3. Филимонова Н. И. Физика конденсированного состояния : учебное пособие / Н. И. Филимонова, Р. П. Дикарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 134, [2] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232229](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232229)
4. Дикарева Р. П. Физика твердого тела и полупроводников : исследование температурной зависимости энергии Ферми методом термоЭДС : учебно-методическое пособие / Р. П. Дикарева, С. П. Хабаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 18, [1] с. : ил.

#### *Специализированное программное обеспечение*

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### *Комплект оборудования*

| № | Наименование                          | Назначение                    |
|---|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Комплект мультимедийного оборудования | применяется при чтении лекций |

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Схемотехника

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и нанoeлектроника

Курс: 3, семестры : 5 6

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 5       | 6   |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 4       | 4   |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 144     | 144 |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 97      | 97  |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36      | 36  |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 0       | 0   |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 54      | 54  |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 36      | 0   |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       | 2   |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 5       | 5   |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 47      | 47  |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ     | РГЗ |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | Э       | Э   |

### Внешние требования

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                                                        |
| з1. знать алгоритм формирования уравнений (математических моделей) линейных и нелинейных резистивных цепей в различных координатных базисах                                                                                                                                                  |
| у2. уметь рассчитывать математические модели линейных и нелинейных резистивных цепей в различных координатных базисах                                                                                                                                                                        |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з4. знать принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов;                                                                                                                                                              |
| у10. синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации;                                                                                                                                      |
| у2. владеть навыками работы с информационными базами данных об отечественных и зарубежных электронных компонентах, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов;                                                    |
| у4. осуществлять выбор элементной базы аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам;                                                                                                                                                  |

|                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| у8. производить расчет усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов; |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

#### Схемотехника

|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>ОПК.3.31 знать алгоритм формирования уравнений (математических моделей) линейных и нелинейных резистивных цепей в различных координатных базисах</b>                                                                                              |                                                     |
| 1. Роль пассивных и активных элементов схемы                                                                                                                                                                                                         | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.3.у2 уметь рассчитывать математические модели линейных и нелинейных резистивных цепей в различных координатных базисах</b>                                                                                                                    |                                                     |
| 2. Рассчитывать значения элементов схемы из условий обеспечения статических параметров схемы                                                                                                                                                         | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.34 знать принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов;</b>                                                                                                           |                                                     |
| 3. Об области применения устройств аналоговой и цифровой техники                                                                                                                                                                                     | Лекции; Лабораторные работы                         |
| 4. Цели и задачи дисциплины                                                                                                                                                                                                                          | Лекции; Лабораторные работы                         |
| 5. Понятие функций схмы. Определение передаточной, амплитудно-частотной, фазо-частотной и переходной характеристик электронной цепи                                                                                                                  | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 6. Виды обратных связей в усилителях                                                                                                                                                                                                                 | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 7. Условия обеспечения генераторного режима усилителя                                                                                                                                                                                                | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 8. Области применения операционных усилителей                                                                                                                                                                                                        | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 9. О методах анализа электронных схем                                                                                                                                                                                                                | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 10. Принципы построения генераторов несинусоидальных колебаний                                                                                                                                                                                       | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 11. Применять законы электротехники для анализа электромагнитных процессов в схеме                                                                                                                                                                   | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 12. Рассчитывать статический режим работы транзисторных схем                                                                                                                                                                                         | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 13. Рассчитывать динамические характеристики и параметры схем                                                                                                                                                                                        | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.у2 владеть навыками работы с информационными базами данных об отечественных и зарубежных электронных компонентах, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов;</b> |                                                     |
| 14. Основные характеристики и параметры транзисторов, операционных усилителей и цифровых схем                                                                                                                                                        | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.у4 осуществлять выбор элементной базы аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам;</b>                                                                                               |                                                     |
| 15. Компонентный состав электронной схем                                                                                                                                                                                                             | Лекции; Лабораторные работы                         |
| 16. Основные базовые схемы цифровой техники и их логическое описание                                                                                                                                                                                 | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.у8 производить расчет усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов;</b>                                                                                                                                 |                                                     |
| 17. Свойства основных схем включения биполярных и полевых транзисторов                                                                                                                                                                               | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 18. Рассчитывать переходные процессы в схеме                                                                                                                                                                                                         | Лекции; Лабораторные работы                         |

| <b>ПК.5.у10 синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации;</b> |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>19.</b> Синтезировать типовые устройства цифровой техники                                                                                                       | Лекции; Лабораторные работы |
| <b>20.</b> О принципах анализа, построения устройств цифровой комбинационной и последовательностной логики                                                         | Лекции; Лабораторные работы |

## **Литература**

### *Основная литература*

1. Игнатов А. Н. Классическая электроника и наноэлектроника : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400 - "Телекоммуникации"] / А. Н. Игнатов, Н. Е. Фадеева, В. Л. Савиных. - М., 2009. - 725, [1] с. : ил., табл.
2. Подъяков Е. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Ч. 3. Импульсные и цифровые устройства : учебное пособие / Е. А. Подъяков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 87 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/podyk.rar>
3. Подъяков Е. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Ч. 4. Импульсные и цифровые устройства : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Орлик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 114, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/podyak.rar>
4. Подъяков Е. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Ч. 5 : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Орлик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 150, [1] с. : схемы, табл. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/podyak.pdf>
5. Симаков Г. М. Цифровая схемотехника в автоматизированном электроприводе : учебное пособие / Г. М. Симаков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 154, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000068041](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000068041)

### *Дополнительная литература*

1. Гусев В. Г. Электроника : учебное пособие для приборостроительных специальностей вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - М., 1991. - 622 с. : ил.
2. Потемкин И. С. Функциональные узлы цифровой автоматики / И. С. Потемкин. - М., 1988. - 319, [1] с. : ил.
3. Подъяков Е. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Ч. 1 : [учебное пособие для 3 курса РЭФ (специальность "Промышленная электроника") дневного отделения] / Е. А. Подъяков, С. А. Харитонов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 107 с. : ил.
4. Подъяков Е. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Ч. 2 : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Орлик, С. В. Брованов ; [под ред. С. А. Харитонova] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 195 с. : ил.
5. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника : учебное пособие для направлений 654600 и 552800 - "Информатика и вычислительная техника" (специальность 220100 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети") / Е. Угрюмов. - СПб., 2002. - 518 с. : ил.

### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

## **Методическое и программное обеспечение**

### Методическое обеспечение

1. Основы микроэлектроники : методические указания к лабораторным работам № 1-4 по курсу "Микроэлектроника" для 3 курса факультета РЭФ дневного отделения (специальностей: "Промышленная электроника", "Электронные приборы и устройства", "Микроэлектроника и твердотельная электроника", "Физическая электроника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Брованов и др.]. - Новосибирск, 2007. - 30, [2] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000066853](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066853)

2. Основы микроэлектроники : методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-4 по курсу "Микроэлектроника. Цифровая схемотехника" для 3 курса / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 37, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000216615](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216615)

3. Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 194, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232637](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637)

Специализированное программное обеспечение

1 Multisim AcademicEdition

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Презентационное оборудование

| № | Наименование                                                   | Назначение                                                           |
|---|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1 | Учебный лабораторный комплекс на базе микроконтроллера SDK-1.1 | Для проведения лабораторных работ по схемотехнике и микроэлектронике |

Компьютерный класс

| № | Наименование                                                   | Назначение                                                           |
|---|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1 | Учебный лабораторный комплекс на базе микроконтроллера SDK-1.1 | Для проведения лабораторных работ по схемотехнике и микроэлектронике |

Лабораторный стенд

| № | Наименование                                                                                    | Назначение                                                           |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1 | Комплект оборудования для проведения лаб.работ по аналог.и цифр. микроэлектронике(к.4,комн.313) | Для проведения лабораторных работ по схемотехнике и микроэлектронике |
| 2 | Автоматизированное рабочее место разработки цифровых систем управления                          | Для проведения лабораторных работ по схемотехнике и микроэлектронике |
| 3 | Персональный компьютер №7 CPU Intel Core i7-2600K                                               | Для проведения лабораторных работ по схемотехнике и микроэлектронике |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Специальные главы физики**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и микроэлектроника

Курс: 2 3, семестры : 4 5

Факультет радиотехники и электроники

|           |                                                                                                      | <b>Семестр</b> |            |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|
| <b>№</b>  | <b>Вид деятельности</b>                                                                              | <b>4</b>       | <b>5</b>   |
| <b>1</b>  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 4              | 3          |
| <b>2</b>  | Всего часов                                                                                          | 144            | 108        |
| <b>3</b>  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 65             | 61         |
| <b>4</b>  | Лекции, час.                                                                                         | 36             | 36         |
| <b>5</b>  | Практические занятия, час.                                                                           | 18             | 18         |
| <b>6</b>  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0              | 0          |
| <b>7</b>  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 22             | 0          |
| <b>8</b>  | Аттестация, час.                                                                                     | 2              | 2          |
| <b>9</b>  | Консультации, час.                                                                                   | 9              | 5          |
| <b>10</b> | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 79             | 47         |
| <b>11</b> | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ контр.     | РГЗ контр. |
| <b>12</b> | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ             | Э          |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:</b>                                            |
| у1. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                          |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:</b>                                  |
| з2. знать строение реальной структуры твердых тел, классификацию и описание дефектов в кристаллических структурах                                                                                                                                                                            |
| з6. теоретические основы методов ориентации кристаллов и анизотропного травления                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; в части следующих результатов обучения:</b> |
| у1. прогнозировать изменение свойств объектов при изменении внешних условий или воздействий: давления, температуры, электрических и магнитных полей, освещения, радиационных воздействий                                                                                                     |

**Компетенция ФГОС: ПК.1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; в части следующих результатов обучения:**

уб. использовать основы теории твердого тела для постановки и решения задач описания процессов, происходящих в различных материалах;

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

#### Специальные главы физики

|                                                                                                                                                                                                      |                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>ОПК.1.у1 умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности</b>                                                                                      |                                                      |
| 1. Уметь использовать основы теории симметрии для постановки и решения задач описания процессов, происходящих в твердых телах                                                                        | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 2. Использование теории вероятности в статистической физике                                                                                                                                          | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.1.уб использовать основы теории твердого тела для постановки и решения задач описания процессов, происходящих в различных материалах;</b>                                                      |                                                      |
| 3. использовать основы теории твердого тела для постановки и решения задач описания процессов, происходящих в различных материалах;                                                                  | Самостоятельная работа                               |
| <b>ОПК.2.з2 знать строение реальной структуры твердых тел, классификацию и описание дефектов в кристаллических структурах</b>                                                                        |                                                      |
| 4. Знать строение реальной структуры твердых тел,                                                                                                                                                    | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| 5. Применять статистические распределения в фазовом пространстве                                                                                                                                     | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.2.з6 теоретические основы методов ориентации кристаллов и анизотропного травления</b>                                                                                                         |                                                      |
| 6. Знать способ обозначения плоскостей и направлений в кристалле и их взаимное расположение                                                                                                          | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.6.у1 прогнозировать изменение свойств объектов при изменении внешних условий или воздействий: давления, температуры, электрических и магнитных полей, освещения, радиационных воздействий</b> |                                                      |
| 7. связь внутреннего строения твердого тела с проявлением физических свойств                                                                                                                         | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| 8. Описывать системы с переменным числом частиц                                                                                                                                                      | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

### Литература

#### Основная литература

1. Краснопевцев Е. А. Спецглавы физики. Статистическая физика равновесных систем : [учебное пособие] / Е. А. Краснопевцев. - Новосибирск, 2014. - 385, [1] с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000213264](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213264)
2. Дикарева Р. П. Введение в кристаллофизику. Избранные вопросы : учебное пособие для вузов по специальности 210104 (200100) "Микроэлектроника и твердотельная электроника" / Р. П. Дикарева. - Новосибирск, 2006. - 238 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/dikareva.pdf>
3. Краснопевцев Е. А. Статистическая физика равновесных систем (в приложении к микро- и наносистемам) : учебное пособие / Е. А. Краснопевцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 274, [1] с. : графики. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/krasnopevcev.pdf>. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

4. Геллер В. М. Спецглавы физики: генераторы низкотемпературной плазмы : учебное пособие / В. М. Геллер, В. А. Хрусталева, С. А. Чипурнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 33, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/gell.rar>

#### *Дополнительная литература*

1. Гридчин В. А. Спецглавы физики: задачи с примерами решений : учебное пособие / В. А. Гридчин, Р. П. Дикарева, Е. А. Краснопевцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 103 с. : ил.. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2004/2004\\_gridchin.rar](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2004/2004_gridchin.rar)
2. Дубровский В. Г. Введение в квантовую и статистическую физику : учебник / В. Г. Дубровский. - Новосибирск, 2005. - 487 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2005/2005dubrovsk.pdf>

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### *Методическое обеспечение*

1. Филимонова Н. И. Физика конденсированного состояния : учебное пособие / Н. И. Филимонова, Р. П. Дикарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 134, [2] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232229](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232229)
2. Спецглавы физики : методические указания к циклу лабораторных работ для РЭФ (направление 210100 - Электроника и микроэлектроника, специальность 210106 - Промышленная электроника) дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Хрусталева, М. Г. Рубанович, Ю. В. Востряков]. - Новосибирск, 2006. - 44 с. : ил.. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/06\\_chrustalev.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/06_chrustalev.rar)
3. Спецглавы физики. Физика газового разряда : методические указания к лабораторным работам для 2 курса РЭФ дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Б. Беркин]. - Новосибирск, 2008. - 41, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3579.rar>
4. Спецглавы физики. Физика газового разряда : сборник задач для дневного и заочного отделений (направлений "Электроника" и "Микроэлектроника") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Б. Беркин, Н. А. Подъякова]. - Новосибирск, 2002. - 28 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2002/2332.zip>
5. Электрические машины : сборник задач по дисциплинам "Электрические машины", "Электромеханика" для ЭМФ, ЭЭФ, ФЭТ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. : Н. М. Гераскина и др.]. - Новосибирск, 2002. - 55 с. : табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2002/2318.zip>

#### *Специализированное программное обеспечение*

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Office
- 3 Microsoft Windows
- 4 Microsoft Office



### Материально-техническое обеспечение дисциплины

#### Лабораторный стенд

| № | Наименование                                                            | Назначение                                 |
|---|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1 | Зондовый микроскоп для проведения исследований в области нанотехнологий | Используется для лабораторных исследований |

#### Специальное оборудование

| № | Наименование                          | Назначение                      |
|---|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | МИКРОАМПЕРМЕТР Ф-210-1/5              | Используется в учебном процессе |
| 2 | Комплект мультимедийного оборудования | Используется в учебном процессе |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы математической физики**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 2, семестр : 4

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 4       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 5       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 180     |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 101     |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 54      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 36      |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0       |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 18      |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 9       |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 79      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | контр.  |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ      |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                        |
| з2. знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                     |
| у1. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                              |
| з3. знает универсальность математических методов в познании окружающего мира                                                                                                                                                                                                                                                             |
| у2. умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| у7. уметь формировать математические модели на функциональном уровне                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

### Методы математической физики

|                                                                                                                                                                  |                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>ОПК.1.32 знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности</b> |                                                      |
| 1. Формирование базовых знаний, необходимых для построения математических явлений и процессов в микроэлектронике и нанотехнологиях                               | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| <b>ОПК.1.y1 умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности</b>                                                  |                                                      |
| 2. Вычислять интегралы со спецфункциями                                                                                                                          | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.2.33 знает универсальность математических методов в познании окружающего мира</b>                                                                         |                                                      |
| 3. Обобщенные и специальные функции матфизики                                                                                                                    | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.2.y2 умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов</b>                                                                                 |                                                      |
| 4. Решать дифференциальные уравнения матфизики                                                                                                                   | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.1.y7 уметь формировать математические модели на функциональном уровне</b>                                                                                  |                                                      |
| 5. построения математических моделей физических процессов                                                                                                        | Лекции; Практические занятия                         |

### Литература

#### Основная литература

1. Краснопевцев Е. А. Математические методы физики. Ортонормированные базисы функций : учебное пособие / Е. А. Краснопевцев. - Санкт-Петербург, 2017. - 374 с. : ил.
2. Краснопевцев Е. А. Математические методы физики. Ортонормированные базисы функций : учебное пособие / Е. А. Краснопевцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 337 с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000087368](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087368). - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

#### Дополнительная литература

1. Тихонов А. Н. Уравнения математической физики : учебник для физико-математических специальностей университетов / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М., 2004. - 798 с.

#### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

### Методическое и программное обеспечение

#### Методическое обеспечение

1. Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 354, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000113265](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113265). - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

2. Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 354, [1] с. : ил.

Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Презентационное оборудование

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                                                                        | <b>Назначение</b>                                        |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1        | Презентационное оборудование<br>(мультимедиа-проектор, экран, компьютер<br>для управления) | используется мультимедиа для проекции<br>лекций на экран |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Квантовая механика**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 5          |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 5          |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 180        |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 117        |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 72         |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 36         |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0          |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 18         |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2          |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 7          |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 63         |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | Э          |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                        |
| з2. знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                     |
| у1. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                              |
| з3. знает универсальность математических методов в познании окружающего мира                                                                                                                                                                                                                                                             |
| у2. умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з4. особенности проявления квантовых эффектов в базовых элементах наноэлектроники, их классификацию;                                                                                                                                                                                                                                     |

## Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                                                  | Формы организации занятий                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <i>Квантовая механика</i>                                                                                                                                        |                                                      |
| <b>ОПК.1.32 знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности</b> |                                                      |
| 1. Основные положения квантовой механики и статистической физики                                                                                                 | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.1.y1 умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности</b>                                                  |                                                      |
| 2. Решать уравнение Шредингера                                                                                                                                   | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.2.33 знает универсальность математических методов в познании окружающего мира</b>                                                                         |                                                      |
| 3. Математическое моделирование физических явлений                                                                                                               | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.2.y2 умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов</b>                                                                                 |                                                      |
| 4. Описывать процессы в газах и твердых телах                                                                                                                    | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.1.34 особенности проявления квантовых эффектов в базовых элементах нанoeлектроники, их классификацию;</b>                                                  |                                                      |
| 5. Создания моделей физических процессов                                                                                                                         | Практические занятия                                 |

### Литература

#### Основная литература

1. Краснопевцев Е. А. Спецглавы физики. Статистическая физика равновесных систем : [учебное пособие] / Е. А. Краснопевцев. - Новосибирск, 2014. - 385, [1] с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000213264](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213264)
2. Краснопевцев Е. А. Квантовая механика в приложениях к физике твердого тела : [учебное пособие] / Е. А. Краснопевцев. - Новосибирск, 2010. - 354 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/krasnopev.pdf>
3. Краснопевцев Е. А. Статистическая физика равновесных систем (в приложении к микро- и наносистемам) : учебное пособие / Е. А. Краснопевцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 274, [1] с. : графики. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/krasnopevcev.pdf>. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

#### Дополнительная литература

1. Гридчин В. А. Спецглавы физики: задачи с примерами решений : учебное пособие / В. А. Гридчин, Р. П. Дикарева, Е. А. Краснопевцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 103 с. : ил. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2004/2004\\_gridchin.rar](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2004/2004_gridchin.rar)

#### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

## **Методическое и программное обеспечение**

### **Методическое обеспечение**

1. Дубровский В. Г. Введение в квантовую и статистическую физику : учебник / В. Г. Дубровский. - Новосибирск, 2005. - 487 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2005/2005dubrovsk.pdf>

### **Специализированное программное обеспечение**

1 Microsoft Office

2 Microsoft Windows

## **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **Презентационное оборудование**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                                                                  | <b>Назначение</b>                                     |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1        | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | используется мультимедиа для проекции лекций на экран |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Специальные главы математики**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 2, семестры : 3 4

Факультет радиотехники и электроники

| №  | Вид деятельности                                                                                     | Семестр    |            |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
|    |                                                                                                      | 3          | 4          |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 4          | 4          |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 144        | 144        |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 81         | 81         |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36         | 36         |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 36         | 36         |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0          | 0          |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 28         | 26         |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2          | 2          |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 7          | 7          |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 63         | 63         |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ контр. | РГЗ контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | Э          | Э          |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.1</b> способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; <i>в части следующих результатов обучения:</i>                                                                                        |
| у5. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.1</b> способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; <i>в части следующих результатов обучения:</i> |
| у7. уметь формировать математические модели на функциональном уровне                                                                                                                                                                                                                                                                            |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| <i>Специальные главы математики</i>                                                             |                           |
| <b>ОПК.1.у5</b> уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач  |                           |



|                                                                                                                                                                                                                        |                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1. Знать основные законы естественнонаучных дисциплин (математика, физика, химия, биология и другие смежные дисциплины)                                                                                                | Лекции; Самостоятельная работа               |
| 2. Владеть методами и средствами естественнонаучных дисциплин                                                                                                                                                          | Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 3. Уметь применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач                                                                                                                              | Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 4. Знать основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики | Лекции; Самостоятельная работа               |
| 5. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач                                                                                                                                      | Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.1.у7 уметь формировать математические модели на функциональном уровне</b>                                                                                                                                        |                                              |
| 6. уметь формировать математические модели на функциональном уровне                                                                                                                                                    | Лекции; Практические занятия                 |

## Литература

### Основная литература

1. Бугров Я. С. Высшая математика. [В 3 т.]. Т. 3 : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - М., 2005. - 511 с. : ил.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М., 2008. - 478, [1] с. : ил.
3. Кадомская К. П. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление : сборник задач / К. П. Кадомская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 75, [3] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/kadom.rar>
4. Волковыский Л. И. Сборник задач по теории функций комплексного переменного : учебное пособие для вузов / Л. И. Волковыский, Г. Л. Лунц, И. Г. Араманович. - М., 2006. - 312 с. : ил.
5. Специальные главы высшей математики. Руководство к решению задач по теории вероятности / Веричев С.Н., Икрянников В.И., Бутырин В.И. - Новосиб.: НГТУ, 2009. - 100 с.: ISBN 978-5-7782-1267-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556651> - Загл. с экрана.

### Дополнительная литература

1. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. [В 2 т.]. Т. 2 : [учебное пособие для вузов] / Н. С. Пискунов. - М., 2008. - 544 с. : ил.
2. Краснов М. Л. Функции комплексного переменного. Задачи и примеры с подробными решениями : учебное пособие для вузов / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. - М., 2003. - 205 с. : ил.
3. Лунц Г. Л. Функции комплексного переменного с элементами операционного исчисления : [Учебник] / Г. Л. Лунц, Л. Э. Эльсгольц. - СПб., 2002. - 298 с. : ил.

### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

## Методическое и программное обеспечение

### Методическое обеспечение

1. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М., 2008. - 403, [1] с. : ил.

2. Вахрушев Н. В. Высшая математика. Т. 4.1. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление : учебное пособие для нематематических специальностей вузов / [Н. В. Вахрушев, Н. Г. Вахрушева] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 159 с. : ил., - Авт. на тит. л. не указаны.

3. Назарова Т. М. Сборник задач по рядам и интегралам Фурье, теории функций комплексного переменного и операционному исчислению : учебное пособие / Т. М. Назарова, В. В. Хаблов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 43 с. : ил., табл.

Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Презентационное оборудование

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                                                                        | <b>Назначение</b> |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1        | Презентационное оборудование<br>(мультимедиа-проектор, экран, компьютер<br>для управления) | Чтение лекций     |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы математического моделирования**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 5          |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 4          |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 144        |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 65         |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36         |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 0          |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 18         |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 18         |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2          |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 9          |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 79         |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ         |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.1</b> способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; <i>в части следующих результатов обучения:</i>                                                                                        |
| у1. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.2</b> способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; <i>в части следующих результатов обучения:</i>                                                                              |
| з3. знает универсальность математических методов в познании окружающего мира                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.1</b> способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; <i>в части следующих результатов обучения:</i> |
| у9. Уметь применять методы моделирования с целью эффективной оптимизации свойств материалов и компонентов нано- и микросистемной техники                                                                                                                                                                                                        |

## Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

### Методы математического моделирования

|                                                                                                                                                     |                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>ОПК.1.y1 умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности</b>                                     |                                                     |
| 1. Основные особенности научных компьютерных вычислений                                                                                             | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 2. Численные модели в форме СЛАУ и основные методы их решения                                                                                       | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 3. Численные модели в форме нелинейных уравнений и основные методы их решения                                                                       | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 4. Численные модели в форме обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) и основные методы их решения                                              | Лекции; Самостоятельная работа                      |
| 5. Численно находить решения численных моделей в форме СЛАУ, систем нелинейных уравнений и ОДУ                                                      | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 6. Управлять параметрами численных методов с целью для нахождения решений СЛАУ, нелинейных систем и ОДУ                                             | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 7. Применения математических моделей в микро и нанoeлектронике                                                                                      | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.1.y9 Уметь применять методы моделирования с целью эффективной оптимизации свойств материалов и компонентов нано- и микросистемной техники</b> |                                                     |
| 8. Уметь применять методы моделирования с целью эффективной оптимизации свойств материалов и компонентов нано- и микросистемной техники             | Лабораторные работы                                 |
| <b>ОПК.2.z3 знает универсальность математических методов в познании окружающего мира</b>                                                            |                                                     |
| 9. об основных особенностях математического моделирования и вычислительного эксперимента                                                            | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 10. об иерархии математических моделей и схеме их классификации                                                                                     | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 11. об основных характерных математических моделях в микро и нанoeлектронике                                                                        | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 12. Понятийный аппарат (терминологию) дисциплины                                                                                                    | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Зализняк В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Зализняк ; Сиб. федер. ун-т. - Москва, 2012. - 356 с. : ил., табл.
2. Турчак Л. И. Основы численных методов : [учебное пособие для вузов] / Л. И. Турчак, П. В. Плотников. - М., 2005. - 300 с. : ил., табл.

### Дополнительная литература

1. Самарский А. А. Математическое моделирование : идеи, методы, примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - М., 1997. - 320 с. : ил.
2. Самарский А. А. Компьютеры и жизнь : (математическое моделирование) / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - М., 1987. - 127, [1] с.
3. Форсайт Д. Е. Машинные методы математических вычислений / Дж. Форсайт, М. Малькольм, К. Моулер ; пер. с англ. Х. Д. Икрамов. - М., 1980. - 279 с. : ил., схемы
4. Ортега Д. М. Введение в численные методы решения дифференциальных уравнений / Дж. Ортега, У. Пул ; пер. с англ. Н. Б. Конюховой, под ред. А. А. Абрамова. - М., 1986. - 288 с. : ил., схемы, табл.

5. Старосельский В. И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники : учебное пособие [для вузов по направлению 210100 "Электроника и микроэлектроника"] / В. И. Старосельский. - М., 2011. - 463 с. : ил., табл.
6. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов / [В. Н. Ашихмин и др.] ; под ред. П. В. Трусова. - М., 2000. - 332 с. : ил.
7. Бордовский Г. А. Физические основы математического моделирования : учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, А. С. Кондратьев, А. Д. Р. Чоудери. - М., 2005. - 315, [1] с. : ил.

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### Методическое обеспечение

1. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234042](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042)

#### Специализированное программное обеспечение

- 1 MathCAD

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Компьютерный класс

| № | Наименование                                                                      | Назначение                                     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1 | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | Используется для выполнения лабораторных работ |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физика полупроводников**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 3, семестр : 6

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 6         |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 5         |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 180       |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 100       |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 54        |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 18        |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 18        |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 18        |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2         |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 8         |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 80        |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | КР контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | Э         |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                        |
| з5. физико-математические модели процессов в объеме и на поверхности полупроводниковых материалов                                                                                                                                                                                                                                  |
| у3. осуществлять постановку целей и задач работы при выполнении научных исследований и организации опытно-промышленного производства                                                                                                                                                                                               |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.2 способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; в части следующих результатов обучения:</b> |
| у4. применять методы и средства измерения физических величин;                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

|                                                                                                        |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)</b> | <b>Формы организации занятий</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|

## Физика полупроводников

|                                                                                                                                                  |                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК.2.35 физико-математические модели процессов в объеме и на поверхности полупроводниковых материалов</b>                                    |                                                                           |
| 1.о месте и роли физических процессов в твердом теле на развитие науки и техники.                                                                | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| 2.о новейших методах экспериментального исследования материалов и МДП структур                                                                   | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| 3.о перспективных направлениях развития микро- и нанoeлектроники                                                                                 | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| 4.понятийный аппарат дисциплины                                                                                                                  | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| 5.предмет курса: современные физические модели электронных и ионных процессов в твердых телах.                                                   | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| 6.физическую сущность основных электронных процессов, являющихся основой для работы приборов микро- и нанoeлектроники.                           | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| 7.физико-технические и экономические ограничения миниатюризации и интеграции                                                                     | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| 8.Физические принципы работы нанoeлектронных (мезоскопических) приборов и компонентов твердотельной электроники и интегральных микросхем.        | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| 9.проводить анализ основных характеристик и параметров полупроводниковых материалов.                                                             | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| 10.моделировать основные физические явления в полупроводниках и диэлектриках                                                                     | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы                         |
| 11.Оценивать характеристики приборов микро- и нанoeлектроники на основе справочных данных о материалах.                                          | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 12.выбирать методики измерения параметров полупроводников.                                                                                       | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 13.представлять результаты решения отдельных задач, описание расчетно-графического задания в удобной для восприятия форме                        | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.2.у3 осуществлять постановку целей и задач работы при выполнении научных исследований и организации опытно-промышленного производства</b> |                                                                           |
| 14.Измерения параметров полупроводников и сравнения с расчетными данными.                                                                        | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа         |
| <b>ОПК.2.35 физико-математические модели процессов в объеме и на поверхности полупроводниковых материалов</b>                                    |                                                                           |
| 15.работы на оборудовании, используемом в микроэлектронном производстве.                                                                         | Лабораторные работы; Самостоятельная работа                               |
| <b>ПК.2.у4 применять методы и средства измерения физических величин;</b>                                                                         |                                                                           |
| 16.применять методы и средства измерения физических величин;                                                                                     | Лекции; Практические занятия                                              |

## Литература

### Основная литература

1. Гридчин В. А. Физика микросистем. Ч. 1 : [учебное пособие для вузов] / В. А. Гридчин, В. П. Драгунов ; [Новосиб. гос. техн. ун-т]. - Новосибирск, 2004. - 415 с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000031699](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031699)

### Дополнительная литература

1. Киреев П. С. Физика полупроводников : Учебное пособие для вузов / П. С. Киреев. - М., 1975. - 584 с.
2. Шалимова К. В. Физика полупроводников : Учебник для вузов по спец. "Полупроводниковые и микроэлектрон. приборы" / К. В. Шалимова. - М., 1976. - 416 с. : ил.

3. Шалимова К. В. Физика полупроводников : учебник для вузов по специальности "Полупроводниковые и микроэлектронные приборы" / К. В. Шалимова. - М., 1985. - 391 с. : ил.
4. Шалимова К. В. Физика полупроводников : учебное пособие для вузов / К. В. Шалимова. - М., 1971. - 310, [1] с. : ил., табл.

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniyum.com" : <http://znaniyum.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### Методическое обеспечение

1. Каменская А. В. Технологические процессы в микроэлектронике : учебно-методическое пособие / А. В. Каменская, Р. П. Дикарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 43 с. : схемы, табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000044161](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000044161)

#### Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### Лабораторный стенд

| № | Наименование                                                            | Назначение                                 |
|---|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1 | Зондовый микроскоп для проведения исследований в области нанотехнологий | Используется для лабораторных исследований |

#### Специальное оборудование

| № | Наименование                           | Назначение                                                                |
|---|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Электронный микроскоп 1540             | Используется для исследования структуры поверхности                       |
| 2 | Учебная нанолaborатория NanoEducator-4 | Применяется для определения топологии поверхности эпитаксиальных структур |



## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Физические основы вакуумной техники

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 2, семестр : 4

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 4       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 4       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 144     |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 81      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 0       |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 36      |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 20      |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 7       |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 63      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | контр.  |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | Э       |

### Внешние требования

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.2</b> способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; <i>в части следующих результатов обучения:</i>                                                                              |
| у4. навыками практического применения законов физики, химии и экологии.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.1</b> способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; <i>в части следующих результатов обучения:</i> |
| з2. основы физики вакуума, плазмы и твердого тела;                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.2</b> способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; <i>в части следующих результатов обучения:</i>       |
| з1. основные методы и средства измерения физических величин;                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| з7. основное используемое оборудование и принципы его работы                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| у3. уметь проводить экспериментальные исследования физических параметров и устройств электроники и наноэлектроники с использованием современных средств измерений                                                                                                                                                                               |

## Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

### *Физические основы вакуумной техники*

|                                                                                                                                                                              |                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>ПК.1.32 основы физики вакуума, плазмы и твердого тела;</b>                                                                                                                |                                                     |
| 1.расчетов элементов вакуумных систем                                                                                                                                        | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 2.1Законы идеальных газов .2.закономерности связанных газов.3. методы получения и измерения вакуума.                                                                         | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.2.у4 навыками практического применения законов физики, химии и экологии.</b>                                                                                          |                                                     |
| 3.навыками анализа экспериментальных характеристик                                                                                                                           | Лабораторные работы; Самостоятельная работа         |
| <b>ПК.2.31 основные методы и средства измерения физических величин;</b>                                                                                                      |                                                     |
| 4.Уметь пользоваться вакуумной аппаратурой.                                                                                                                                  | Лекции; Лабораторные работы                         |
| 5.Работы с вакуумной техникой.                                                                                                                                               | Лекции; Лабораторные работы                         |
| <b>ПК.2.37 основное используемое оборудование и принципы его работы</b>                                                                                                      |                                                     |
| 6.принципы работы вакуумных систем                                                                                                                                           | Лекции                                              |
| <b>ПК.2.у3 уметь проводить экспериментальные исследования физических параметров и устройств электроники и нанoeлектроники с использованием современных средств измерений</b> |                                                     |
| 7.работать с измерительной аппаратурой                                                                                                                                       | Лабораторные работы                                 |

### Литература

#### *Основная литература*

1. Розанов Л. Н. Вакуумная техника : учебник для вузов по специальности "Электронное машиностроение" направления подготовки "Электроника и микроэлектроника" / Л. Н. Розанов. - М., 2007. - 390, [1] с. : ил., табл.
2. Шешин Е. П. Вакуумные технологии : [учебное пособие] / Е. П. Шешин. - Долгопрудный, 2009. - 501, [1] с. : ил., табл.
3. Вентура Г. Искусство криогеники. Низкотемпературная техника в физическом эксперименте, промышленных и аэрокосмических приложениях : учебник / Г. Вентура, Л. Ризегари. - Долгопрудный, 2011

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

### Методическое и программное обеспечение

#### Методическое обеспечение

1. Беркин А. Б. Физические основы вакуумной техники : учебное пособие / А. Б. Беркин, А. И. Василевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 83 с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000196211](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196211)

#### Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторный стенд

| № | Наименование                             | Назначение                    |
|---|------------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Аппарат газосварочный "Лига-02"(лаб.213) | Выполнение стеклодувных работ |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Программирование в LabVIEW**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и нанoeлектроника

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 5       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 5       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 180     |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 84      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 0       |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 18      |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 54      |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 18      |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 10      |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 96      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | контр.  |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ      |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з9. знать основы графического программирования в среде LabVIEW                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| у5. владеть навыками программирования в среде LabVIEW                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>Программирование в LabVIEW</b>                                                               |                                                                         |
| <b>ПК.1.з9 знать основы графического программирования в среде LabVIEW</b>                       |                                                                         |
| 1.знать основы графического программирования в среде LabVIEW                                    | Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |

|                                                                  |                                                                         |  |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ПК.1.у5 владеть навыками программирования в среде LabVIEW</b> |                                                                         |  |
| 2.владеть навыками программирования в среде LabVIEW              | Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |  |

### **Литература**

#### *Основная литература*

1. Раннев Г. Г. Интеллектуальные средства измерений : [учебник для вузов по направлению "Приборостроение"] / Г. Г. Раннев. - М., 2011. - 262, [1] с. : ил., табл.

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### *Методическое обеспечение*

1. Баран Е. Д. Измерения в LabVIEW : учебное пособие / Е. Д. Баран, Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 161 с. : ил., схемы. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000142341](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000142341). - В вып. дан. авт.: Баран Ефим Давыдович (!).

#### *Специализированное программное обеспечение*

- 1 Microsoft Windows
- 2 LabVIEW
- 3 Microsoft Office

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### *Презентационное оборудование*

| № | Наименование                                                                         | Назначение                                                                 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Презентация принципов работы в среде графического программирования LabVIEW |

#### *Комплект оборудования*

| № | Наименование                                               | Назначение                                                           |
|---|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1 | Учебная лаборатория "Робототехнических устройств и систем" | Программирование алгоритмов управления и навигации мобильным роботом |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Микропроцессорные системы**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 4, семестр : 7

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 7          |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 4          |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 144        |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 84         |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36         |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 18         |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 18         |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 16         |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2          |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 10         |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 60         |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | Э          |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                                                                                |
| 36. знать методы и технические решения организации обмена информацией в микропроцессорных системах                                                                                                                                                                                                                                 |
| 37. знать основные виды памяти микропроцессорных систем                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 38. знать систему команд микропроцессора                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| у4. владеть опытом написания программ для микропроцессорных систем                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| у5. уметь использовать микропроцессорные системы при решении конкретных задач автоматизации эксперимента и управления производственными процессами                                                                                                                                                                                 |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.2 способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; в части следующих результатов обучения:</b> |
| 35. знать основные разновидности архитектуры современных микропроцессоров                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 36. знать структуру микропроцессорной системы                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| у2. владеть опытом использования стандартного интерфейса микропроцессорных систем в устройствах сбора и обработки информации                                                                                                                                                                                                       |

у5. уметь осуществлять выбор структуры микропроцессорной системы в соответствии с поставленной задачей

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                                                | Формы организации занятий                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <i>Микропроцессорные системы</i>                                                                                                                               |                                                                           |
| <b>ПК.2.35 знать основные разновидности архитектуры современных микропроцессоров</b>                                                                           |                                                                           |
| 1. О современных принципах построения микропроцессоров и микропроцессорных систем.                                                                             | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| 2. О методах организации взаимодействия элементов микропроцессорной системы.                                                                                   | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| 3. О перспективных направлениях развития микропроцессорной техники.                                                                                            | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| <b>ПК.2.36 знать структуру микропроцессорной системы</b>                                                                                                       |                                                                           |
| 4. Структуру микропроцессорной системы.                                                                                                                        | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| 5. Основные разновидности архитектуры современных микропроцессоров.                                                                                            | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа                       |
| <b>ОПК.5.37 знать основные виды памяти микропроцессорных систем</b>                                                                                            |                                                                           |
| 6. Основные виды памяти микропроцессорных систем.                                                                                                              | Лекции; Самостоятельная работа                                            |
| <b>ОПК.5.38 знать систему команд микропроцессора</b>                                                                                                           |                                                                           |
| 7. Систему команд микропроцессора.                                                                                                                             | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.5.36 знать методы и технические решения организации обмена информацией в микропроцессорных системах</b>                                                 |                                                                           |
| 8. Методы и технические решения организации обмена информацией в микропроцессорных системах.                                                                   | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа                      |
| <b>ПК.2.у5 уметь осуществлять выбор структуры микропроцессорной системы в соответствии с поставленной задачей</b>                                              |                                                                           |
| 9. Осуществлять выбор структуры микропроцессорной системы в соответствии с поставленной задачей.                                                               | Лекции; Лабораторные работы                                               |
| <b>ОПК.5.у5 уметь использовать микропроцессорные системы при решении конкретных задач автоматизации эксперимента и управления производственными процессами</b> |                                                                           |
| 10. Использовать микропроцессорные системы при решении конкретных задач автоматизации эксперимента и управления производственными процессами.                  | Практические занятия; Лабораторные работы                                 |
| <b>ПК.2.у2 владеть опытом использования стандартного интерфейса микропроцессорных систем в устройствах сбора и обработки информации</b>                        |                                                                           |
| 11. Использования стандартного интерфейса микропроцессорных систем в устройствах сбора и обработки информации.                                                 | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа         |
| <b>ОПК.5.у4 владеть опытом написания программ для микропроцессорных систем</b>                                                                                 |                                                                           |
| 12. Написания программ.                                                                                                                                        | Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа         |

### Литература

#### Основная литература

1. Гук М. Ю. Аппаратные средства IBM PC : энциклопедия : [наиболее полное и подробное руководство] / Михаил Гук. - СПб., 2006. - 1072 с. : ил.

2. Гук М. Ю. Шины PCL, USB и FireWire / Михаил Гук. - СПб. [и др.], 2005. - 539 с. : ил., табл.
3. Новожилов О. П. Основы микропроцессорной техники. Т. 2 : учебное пособие в двух томах / О. П. Новожилов. - М., 2007. - 333 с.
4. Сажнев А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры. Ч. 1 : конспект лекций / А. М. Сажнев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 115, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/casnev.rar>

#### *Дополнительная литература*

1. Корнеев В. В. Современные микропроцессоры / Виктор Корнеев, Андрей Киселев. - СПб., 2003. - 440 с. : ил.
2. Новиков Ю. В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - М., 2006. - 432 с. : ил., схемы
3. Новожилов О. П. Основы микропроцессорной техники. Т. 1 : учебное пособие в двух томах / О. П. Новожилов. - М., 2007. - 431 с.

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### *Методическое обеспечение*

1. Цифровые устройства микропроцессорной техники : лабораторные работы № 1-5 : методические указания для 2 и 3 курсов РЭФ всех форм обучения по специальностям: 210302 - Радиотехника; 210402 - Средства связи с подвижными объектами; 210405 - Радиосвязь, радиовещание и телевидение / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [ сост. В. Р. Снурницын]. - Новосибирск, 2011. - 55, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2011/11\\_3955.pdf](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2011/11_3955.pdf)

#### *Специализированное программное обеспечение*

- 1 Microsoft Office
- 2 Micro-Cap (microcap) 9.0.7.0
- 3 Microsoft Office

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### *Лабораторный стенд*

| № | Наименование          | Назначение                         |
|---|-----------------------|------------------------------------|
| 1 | МИКРОТРЕНАЖЕР МТ-1804 | Отработка навыков программирования |



**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технология производства материалов и изделий электронной техники**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 3, семестр : 6

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 6          |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3          |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 108        |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 65         |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 18         |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 36         |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0          |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 18         |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2          |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 9          |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 43         |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ         |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.4 готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                            |
| у1. владеть современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации;                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.8 способность использовать нормативные документы в своей деятельности; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                                                                                                              |
| з3. действующие стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации                                                                                                                                                                          |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| у6. использовать основы теории твердого тела для постановки и решения задач описания процессов, происходящих в различных материалах;                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.2 способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; в части следующих результатов обучения:</b>       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 32. виды брака и способы его предупреждения                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 37. основное используемое оборудование и принципы его работы                                                                                                                                                                                                                                 |
| у6. определять надежность, стабильность и воспроизводимость характеристик твердотельных объектов или приборов при наличии внешних воздействий                                                                                                                                                |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| у12. владеть новыми технологиями, обеспечивающими повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области электроники и нанoeлектроники;                                                                                            |
| у5. владеть сведениями о технологии изготовления материалов и элементов электронной техники;                                                                                                                                                                                                 |
| у7. осуществлять выбор технологии изготовления аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам;                                                                                                                                          |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.8 способность выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                      |
| у2. обеспечивать технологическую реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и нанoeлектроники;                                                                                                                                               |

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

#### Технология производства материалов и изделий электронной техники

|                                                                                                                                                                                                              |                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>ПК.1.у6 использовать основы теории твердого тела для постановки и решения задач описания процессов, происходящих в различных материалах;</b>                                                              |                                                      |
| 1. использовать основы теории твердого тела для постановки и решения задач описания процессов, происходящих в различных материалах;                                                                          | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.2.32 виды брака и способы его предупреждения</b>                                                                                                                                                       |                                                      |
| 2. виды брака и способы его предупреждения                                                                                                                                                                   | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.2.37 основное используемое оборудование и принципы его работы</b>                                                                                                                                      |                                                      |
| 3. основное используемое оборудование и принципы его работы                                                                                                                                                  | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.2.у6 определять надежность, стабильность и воспроизводимость характеристик твердотельных объектов или приборов при наличии внешних воздействий</b>                                                     |                                                      |
| 4. определять надежность, стабильность и воспроизводимость характеристик твердотельных объектов или приборов при наличии внешних воздействий                                                                 | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.4.у1 владеть современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации;</b>                                                                                         |                                                      |
| 5. владеть современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации;                                                                                                      | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| <b>ПК.5.у5 владеть сведениями о технологии изготовления материалов и элементов электронной техники;</b>                                                                                                      |                                                      |
| 6. владеть сведениями о технологии изготовления материалов и элементов электронной техники;                                                                                                                  | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| <b>ПК.5.у7 осуществлять выбор технологии изготовления аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам;</b>                                               |                                                      |
| 7. осуществлять выбор технологии изготовления аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам;                                                           | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| <b>ПК.5.у12 владеть новыми технологиями, обеспечивающими повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области электроники и нанoeлектроники;</b> |                                                      |

|                                                                                                                                                                                                 |                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 8. владеть новыми технологиями, обеспечивающими повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области электроники и нанoeлектроники; | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа         |
| <b>ОПК.8.33 действующие стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации</b>                     |                                                         |
| 9. действующие стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации                                  | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.8.y2 обеспечивать технологическую реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и нанoeлектроники;</b>                                       |                                                         |
| 10. обеспечивать технологическую реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и нанoeлектроники;                                                  | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Лозовский В. Н. Нанотехнология в электронике. Введение в специальность : [учебное пособие для вузов] / В. Н. Лозовский, Г. С. Константинова, С. В. Лозовский. - СПб. [и др.], 2008. - 327 с. : ил.
2. Барыбин А. А. Физико-химия наночастиц, наноматериалов и наноструктур : [учебное пособие для вузов по специальностям "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" и др.] / А. А. Барыбин, В. И. Томилин, Н. П. Томилина ; Сиб. федер. ун-т, [Ин-т инженер. физики и радиоэлектроники]. - Красноярск, 2011. - 243 с. : ил., граф., схемы

### Дополнительная литература

1. Таиров Ю. М. Технология полупроводниковых и диэлектрических материалов : учебник для вузов / Ю. М. Таиров, В. Ф. Цветков. - СПб., 2002. - 423 с. : ил. - Загл. с обл. - Загл. на тит. л.: Технология полупроводниковых и диэлектрических материалов.

### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

## Методическое и программное обеспечение

### Методическое обеспечение

1. Полупроводниковые материалы и их свойства : методическое руководство к лабораторной работе для РЭФ дневной и заочной форм обучения, направлений: 210100 "Электроника и микроэлектроника", 210600 - "Нанотехнология"; специальности: 210104 - Микроэлектроника и твердотельная электроника, 210108 - Микросистемная техника / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Каменская, А. Д. Бялик]. - Новосибирск, 2010. - 18, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000146774](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000146774)
2. Каменская А. В. Основы технологии материалов микроэлектроники : учебно-методическое пособие / А. В. Каменская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 94, [1] с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000137198](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000137198)
3. Каменская А. В. Физическая химия в микроэлектронной технологии : учебно-методическое пособие / А. В. Каменская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 82, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/kamen.rar>

4. Каменская А. В. Технологические процессы в микроэлектронике : учебно-методическое пособие / А. В. Каменская, Р. П. Дикарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 43 с. : схемы, табл. - Режим доступа:  
[http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2005/2005\\_kamen.rar](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2005/2005_kamen.rar)

Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Специальное оборудование

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                          | <b>Назначение</b>                          |
|----------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1        | Аппаратно- программный комплекс Nicolet 6700 | Используется для лабораторных исследований |
| 2        | МИКРОСКОП МИИ-4                              | Используется в учебном процессе            |
| 3        | МИКРОСКОП МЕТАМ-Р1                           | Используются в учебном процессе            |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Цифровая обработка сигналов**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники

|           |                                                                                                      | <b>Семестр</b> |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>№</b>  | <b>Вид деятельности</b>                                                                              | <b>5</b>       |
| <b>1</b>  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3              |
| <b>2</b>  | Всего часов                                                                                          | 108            |
| <b>3</b>  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 61             |
| <b>4</b>  | Лекции, час.                                                                                         | 18             |
| <b>5</b>  | Практические занятия, час.                                                                           | 36             |
| <b>6</b>  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0              |
| <b>7</b>  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 11             |
| <b>8</b>  | Аттестация, час.                                                                                     | 2              |
| <b>9</b>  | Консультации, час.                                                                                   | 5              |
| <b>10</b> | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 47             |
| <b>11</b> | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) |                |
| <b>12</b> | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ             |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                                          |
| з1. знать основы цифровой обработки сигналов.                                                                                                                                                                                                                                                |
| з2. знать характеристики и классификацию сигналов                                                                                                                                                                                                                                            |
| з3. знать свойства и особенности преобразования Фурье                                                                                                                                                                                                                                        |
| з4. знать способы выполнения фильтрации и цифровые фильтры                                                                                                                                                                                                                                   |
| у1. уметь выполнять спектральный анализ сигналов                                                                                                                                                                                                                                             |
| у2. уметь рассчитывать параметры цифровых фильтров                                                                                                                                                                                                                                           |
| у3. владеть программными средствами цифровой обработки сигналов                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| у10. синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации;                                                                                                                                      |

## Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                                                    |  | Формы организации занятий                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------|
| <i>Цифровая обработка сигналов</i>                                                                                                                                 |  |                                                      |
| <b>ОПК.5.31 знать основы цифровой обработки сигналов.</b>                                                                                                          |  |                                                      |
| 1. Основы цифровой обработки сигналов                                                                                                                              |  | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| <b>ОПК.5.32 знать характеристики и классификацию сигналов</b>                                                                                                      |  |                                                      |
| 2. Характеристики и классификация сигналов                                                                                                                         |  | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.5.33 знать свойства и особенности преобразования Фурье</b>                                                                                                  |  |                                                      |
| 3. Свойства и особенности преобразования Фурье                                                                                                                     |  | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.5.34 знать способы выполнения фильтрации и цифровые фильтры</b>                                                                                             |  |                                                      |
| 4. Способы выполнения фильтрации и цифровые фильтры                                                                                                                |  | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.5.y1 уметь выполнять спектральный анализ сигналов</b>                                                                                                       |  |                                                      |
| 5. Выполнять спектральный анализ сигналов                                                                                                                          |  | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| <b>ОПК.5.y2 уметь рассчитывать параметры цифровых фильтров</b>                                                                                                     |  |                                                      |
| 6. Рассчитывать параметры цифровых фильтров                                                                                                                        |  | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| <b>ОПК.5.y3 владеть программными средствами цифровой обработки сигналов</b>                                                                                        |  |                                                      |
| 7. Программные средства цифровой обработки сигналов                                                                                                                |  | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| <b>ПК.5.y10 синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации;</b> |  |                                                      |
| 8. Структуру аналоговых и цифровых фильтров                                                                                                                        |  | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

### Литература

#### Основная литература

1. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов / А. Б. Сергиенко. - СПб., 2007. - 750 с. : ил.
2. Смит С. Цифровая обработка сигналов : практическое руководство для инженеров и научных работников / Стивен Смит ; пер. с англ. Ю. А. Линовича, С. В. Витязева, И. С. Гусинского]. - М., 2011. - 718 с. : ил. + 1 CD-ROM.
3. Яковлев А. Н. Основы теории сигналов в примерах, упражнениях и заданиях : [учебное пособие для радиотехнических направлений и специальностей] / А. Н. Яковлев. - Новосибирск, 2012. - 471 с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000174664](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174664)
4. Васюков В. Н. Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессы в системах подвижной радиосвязи : [учебник] / В. Н. Васюков. - Новосибирск, 2006. - 288, [3] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000062388](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000062388)
5. Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы : Учебник для вузов по спец. "Радиотехника" / С. И. Баскаков. - М., 2000. - 462 с. : ил.

#### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Глинченко А. С. Цифровая обработка сигналов. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : курс лекций / А. С. Глинченко. – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. - Режим доступа: [http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/50/u\\_lectures.pdf](http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/50/u_lectures.pdf). - Загл. с экрана.
5. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
6. Теория и практика цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс] / dsplib.ru/ – Режим доступа : <http://www.dsplib.ru/>. – Загл. с экрана.
7. Микушин А. В. Цифровая техника в радиосвязи [Электронный ресурс] / А. В. Кузнецов. – Режим доступа: <http://digteh.ru/>. – Загл. с экрана.
8. Частотный метод анализа переходных процессов в линейных цепях [Электронный ресурс] // Банк лекций : SIBLEC.RU. – Режим доступа: <http://siblec.ru/index.php?dn=html&way=bW9kL2h0bWwvY29udGVudC8yc2VtL2NvdXJzZTEwMC9sZWZWM5Lmh0bQ==>. – Загл. с экрана.
9. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] // Банк лекций : SIBLEC.RU. – Режим доступа: <http://siblec.ru/index.php?dn=html&way=bW9kL2h0bWwvY29udGVudC8lc2VtL2NvdXJzZTEwMi9pbmRleC5odG0=>. – Загл. с экрана.
10. Дискретные сигналы: 26 вопросов и ответов [Электронный ресурс] // Банк лекций : SIBLEC.RU. – Режим доступа: <http://siblec.ru/index.php?dn=html&way=bW9kL2h0bWwvY29udGVudC8zc2VtL2NvdXJzZTEwMS9JbnRybzEuaHRt>. – Загл. с экрана.

### **Методическое и программное обеспечение**

#### **Методическое обеспечение**

1. Цифровая обработка сигналов : методические указания к лабораторным работам для РЭФ (направления 11.03.01 - Радиотехника, 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Н. Васюков]. - Новосибирск, 2016. - 33, [5] с. : ил., - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000233987](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233987)

#### **Специализированное программное обеспечение**

1 MathCAD

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Компьютерный класс

| № | Наименование                                                                      | Назначение                                                  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1 | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Датчики первичной информации**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и микроэлектроника

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники

|           |                                                                                                      | <b>Семестр</b> |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>№</b>  | <b>Вид деятельности</b>                                                                              | <b>5</b>       |
| <b>1</b>  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3              |
| <b>2</b>  | Всего часов                                                                                          | 108            |
| <b>3</b>  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 61             |
| <b>4</b>  | Лекции, час.                                                                                         | 18             |
| <b>5</b>  | Практические занятия, час.                                                                           | 36             |
| <b>6</b>  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0              |
| <b>7</b>  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 11             |
| <b>8</b>  | Аттестация, час.                                                                                     | 2              |
| <b>9</b>  | Консультации, час.                                                                                   | 5              |
| <b>10</b> | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 47             |
| <b>11</b> | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) |                |
| <b>12</b> | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ             |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| 311. Знать современные области применения микро- и микроэлектронных датчиков в электронных приборах и устройствах, тенденции и перспективы их развития                                                                                                                                       |
| 312. Знать принципы работы и основные параметры датчиков физических измерений в микро- и микроэлектронном исполнении, технологию их изготовления                                                                                                                                             |
| у18. Уметь применять методы моделирования с целью эффективной оптимизации свойств материалов и компонентов микро- и микросистемной техники, процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики                                                                                               |
| у19. Владеть навыками расчета основных параметров материалов и компонентов микро- и микросистемной техники                                                                                                                                                                                   |
| у20. Уметь производить обоснованный выбор датчиков физических измерений в микро- и микроэлектронном исполнении                                                                                                                                                                               |
| у21. Владеть методами расчета, моделирования и проектирования датчиков физических измерений в микро- и микроэлектронном исполнении                                                                                                                                                           |



## Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

### *Датчики первичной информации*

|                                                                                                                                                                                                           |                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>ПК.5.311 Знать современные области применения микро- и нанoeлектронных датчиков в электронных приборах и устройствах, тенденции и перспективы их развития</b>                                          |                                                         |
| 1. Иметь представление об общей идеологии развития нового направления техники - микросистемная техника и технология                                                                                       | Лекции; Практические занятия                            |
| 2. Иметь представление о тенденциях развития компонент микросистем, использующих технологию микроэлектроники.                                                                                             | Лекции; Практические занятия                            |
| 3. Знать основные классы сенсоров и микросистем и виды сенсоров, принадлежащих этим классам.                                                                                                              | Лекции; Практические занятия                            |
| 4. Знать основные области применения сенсоров и микросистем.                                                                                                                                              | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа         |
| <b>ПК.5.312 Знать принципы работы и основные параметры датчиков физических измерений в микро- и нанoeлектронном исполнении, технологию их изготовления</b>                                                |                                                         |
| 5. Иметь представление об основных материалах, применяемых при изготовлении сенсоров и микросистем.                                                                                                       | Практические занятия                                    |
| 6. Иметь представление о технологическом маршруте, технологической карте и условиях промышленного производства сенсоров и микросистем.                                                                    | Лекции                                                  |
| 7. Знать перечень основных технологических операций, их суть и смысл применительно к изготовлению сенсоров и микросистем.                                                                                 | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа         |
| 8. Знать принципы работы и основные параметры сенсоров и микросистем в микро- и нанoeлектронном исполнении.                                                                                               | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа         |
| <b>ПК.5.y18 Уметь применять методы моделирования с целью эффективной оптимизации свойств материалов и компонентов микро- и микросистемной техники, процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики</b> |                                                         |
| 9. Знать основные принципы работы современного ПО, применяемого для целей моделирования сенсоров и микросистем.                                                                                           | Лекции; Самостоятельная работа                          |
| 10. Уметь применять современное ПО для целей моделирования свойств материалов, применяемых для изготовления сенсоров и микросистем.                                                                       | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа         |
| 11. Уметь применять современное ПО для целей моделирования компонент сенсоров и микросистем.                                                                                                              | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа         |
| <b>ПК.5.y19 Владеть навыками расчета основных параметров материалов и компонентов микро- и наносистемной техники</b>                                                                                      |                                                         |
| 12. Владеть навыками расчёта основных параметров материалов, применяемых для изготовления сенсоров и микросистем.                                                                                         | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| 13. Владеть навыками аналитического и конечно-элементного расчета физических полей в компонентах сенсоров и микросистем.                                                                                  | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y20 Уметь производить обоснованный выбор датчиков физических измерений в микро- и нанoeлектронном исполнении</b>                                                                                  |                                                         |
| 14. Уметь производить обоснованный выбор микро- и нанoeлектронных сенсоров для конкретной задачи.                                                                                                         | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа         |
| <b>ПК.5.y21 Владеть методами расчета, моделирования и проектирования датчиков физических измерений в микро- и нанoeлектронном исполнении</b>                                                              |                                                         |
| 15. Владеть методами расчёта, моделирования и проектирования микро- и нанoeлектронных сенсоров и микросистем.                                                                                             | Самостоятельная работа                                  |

### Литература

#### Основная литература

1. Гридчин В. А. Физика микросистем. Ч. 2 : [учебное пособие для вузов] / В. А. Гридчин, И. Г. Неизвестный, В. Н. Шумский. - Новосибирск, 2006. - 495 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/gridchin.pdf>

2. Фрайден Д. Современные датчики : справочник / Дж. Фрайден ; пер. с англ. Ю. А. Заболотной ; под ред. Е. Л. Свинцова. - М., 2006. - 588 с. : ил.
3. Петров К. С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника : учебное пособие для вузов / К. С. Петров. - СПб. [и др.], 2006. - 521 с. : ил.
4. Гридчин В. А. Физика микросистем. Ч. 1 : Учебное пособие для вузов / В. А. Гридчин, В. П. Драгунов; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 415 с. : ил.. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2004/04\\_gridchin.pdf](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2004/04_gridchin.pdf)

#### *Дополнительная литература*

1. Аш Ж. Датчики измерительных систем. В 2 кн.. Кн. 1 / Ж. Аш ; пер. с фр. А. С. Обухова. - М., 1992. - 480 с. : ил.
2. Аш Ж. Датчики измерительных систем. В 2 кн.. Кн. 2 / Ж. Аш ; пер. с фр. А. С. Обухова. - М., 1992. - 419 с. : ил.

#### *Интернет-ресурсы*

1. Бруяка В. А. Инженерный анализ в ANSYS Workbench. Ч. 2 : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. А. Бруяка, В. Г. Фокин, Я. В. Кураева. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2013. – 149 с. : ил. – Режим доступа: [http://dl.libkruz.com/files/15393/priklad/raznoe/Ansys\\_2\\_Bruyaka.pdf](http://dl.libkruz.com/files/15393/priklad/raznoe/Ansys_2_Bruyaka.pdf). – Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Бруяка В. А. Инженерный анализ в ANSYS Workbench. Ч. 1 : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. А. Бруяка, В. Г. Фокин, Я. В. Кураева. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. – 149 с. : ил. – Режим доступа: [http://vk.com/doc2195777\\_402821740?hash=f9fd0423fe9cde5695&dl=f62c1489d068e98ec7](http://vk.com/doc2195777_402821740?hash=f9fd0423fe9cde5695&dl=f62c1489d068e98ec7). – Загл. с экрана.
4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
5. ANSYS [Electronic resource]. - ANSYS, Inc., 2016. - Mode of access: <http://www.ansys.com/>. - Title from screen.
6. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### *Методическое обеспечение*

1. Гридчин А. В. Проектирование электронной компонентной базы в ANSYS WORKBENCH : [учебное пособие] / А. В. Гридчин, В. А. Колчужин, В. А. Гридчин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 80, [2] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234016](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234016)
2. Компоненты и технологии микро- и наносистемной техники : методическое руководство к лабораторным работам № 5-9 для АВТФ по специальностям 200100 - Приборостроение и 200300 - Биомедицинская инженерия и РЭФ по специальности 550700 - Электроника и микроэлектроника / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Гридчин, В. А. Гридчин, А. В. Каменская]. - Новосибирск, 2007. - 70, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000078111](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000078111)
3. Компоненты и технологии микро- и наносистемной техники : методическое руководство к лабораторным работам № 1-4 для АВТФ по специальностям 200100 - Приборостроение и 200300 - Биомедицинская инженерия, РЭФ по специальности 550700 - Электроника и микроэлектроника / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Гридчин, В. А. Гридчин]. - Новосибирск, 2007. - 58, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/2007\\_3435.pdf](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/2007_3435.pdf). - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

4. Гридчин В. А. Введение в физику органических светоизлучающих диодов : учебное пособие / В. А. Гридчин, Р. П. Дикарева, Е. А. Макаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 70, [1] с. : ил., цв. ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000216605](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216605)

Специализированное программное обеспечение

1 Ansys Academic Research Electronics Thermanal

2 ANSYS ACADEMIC Mechanical HPC

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Комплект оборудования

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>   | <b>Назначение</b>                                                             |
|----------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Терминальный класс №2 | Компьютерное моделирование и проектирование элементов сенсоров и микросистем. |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Приемники излучения и фотоприемные устройства**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и микроэлектроника

Курс: 4, семестр : 7

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 7          |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 7          |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 252        |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 72         |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 18         |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 36         |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0          |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 24         |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2          |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 16         |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 180        |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | Э          |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                         |
| 32. перспективы направления развития приемников излучения и элементной базы фотоприемных устройств                                                                                                                                                                                                                                        |
| у2. осуществлять выбор приемников излучения и фотоприемных устройств для регистрации оптических сигналов                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| 36. классификацию приемников излучения и фотоприемных устройств                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 38. принципы действия и параметры приемников излучения и фотоприемных устройств                                                                                                                                                                                                                                                           |
| у1. осуществлять выбор методики исследования приемников излучения и фотоприемных устройств для регистрации оптических сигналов                                                                                                                                                                                                            |
| у4. решать задачи обработки данных с помощью современных фотоприемных устройств                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

### *Приемники излучения и фотоприемные устройства*

|                                                                                                                                           |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>ПК.1.36 классификацию приемников излучения и фотоприемных устройств</b>                                                                |                                                      |
| 1. классификацию приемников излучения и фотоприемных устройств                                                                            | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.1.38 принципы действия и параметры приемников излучения и фотоприемных устройств</b>                                                |                                                      |
| 2. принципы действия и параметры приемников излучения и фотоприемных устройств                                                            | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.7.у2 осуществлять выбор приемников излучения и фотоприемных устройств для регистрации оптических сигналов</b>                      |                                                      |
| 3. осуществлять выбор приемников излучения и фотоприемных устройств для регистрации оптических сигналов                                   | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.1.у1 осуществлять выбор методики исследования приемников излучения и фотоприемных устройств для регистрации оптических сигналов</b> |                                                      |
| 4. осуществлять выбор методики исследования приемников излучения и фотоприемных устройств для регистрации оптических сигналов             | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.1.у4 решать задачи обработки данных с помощью современных фотоприемных устройств</b>                                                |                                                      |
| 5. решать задачи обработки данных с помощью современных фотоприемных устройств                                                            | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.7.32 перспективы направления развития приемников излучения и элементной базы фотоприемных устройств</b>                            |                                                      |
| 6. перспективы направления развития приемников излучения и элементной базы фотоприемных устройств                                         | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

## Литература

### *Основная литература*

1. Филачев А. М. Твердотельная фотоэлектроника. Физические основы : [учебное пособие для вузов по направлениям 200200 (Опtotехника), 200600 (Фотоника и оптоинформатика) и оптическим специальностям] / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Тришенков. - М., 2007. - 381 с. : ил.
2. Филачев А. М. Твердотельная фотоэлектроника. Фоторезисторы и фотоприемные устройства : [учебное пособие для вузов по направлениям подготовки: 200400 - Опtotехника; 200500 - Лазерная техника и лазерные технологии; 200700 - Фотоника и оптоинформатика] / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Тришенков. - Москва, 2012. - 363, [2] с. : ил., табл.
3. Филачев А. М. Твердотельная фотоэлектроника. Фотодиоды : [учебное пособие для вузов по направлениям подготовки: 200400 - Опtotехника; 200500 - Лазерная техника и лазерные технологии; 200700 - Фотоника и оптоинформатика] / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Тришенков. - Москва, 2011. - 446, [2] с. : ил.
4. Филачев А. М. Современное состояние и магистральные направления развития твердотельной фотоэлектроники / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Тришенков. - М., 2010. - 125 с. : ил., табл.
5. Игнатов А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника : [учебное пособие по направлениям подготовки "Электроника и наноэлектроника" и "Телекоммуникации"] / А. Н. Игнатов. - Санкт-Петербург [и др.], 2011. - 538 с. : ил., табл.

6. Гридчин В. А. Физика микросистем. Ч. 2 : [учебное пособие для вузов] / В. А. Гридчин, И. Г. Неизвестный, В. Н. Шумский ; [Новосиб. гос. техн. ун-т]. - Новосибирск, 2006. - 495 с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000066370](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066370)
7. Розеншер Э. Оптоэлектроника / Э. Розеншер, Б. Винтер ; пер. с фр. под ред. О. Н. Ермакова. - М., 2006. - 588, [1] с. : ил., табл.

#### *Дополнительная литература*

1. Аксененко М. Д. Приемники оптического излучения : справочник. - М., 1987. - 295, [1] с.
2. Справочник по приемникам оптического излучения / [В. А. Волков и др.] ; под ред.: Л. З. Криксунова, Л. С. Кременчугского. - Киев, 1985. - 215, [1] с. : ил., схемы
3. Измерение параметров приемников оптического излучения / [Н. В. Васильченко и др.] ; под ред. Л. Н. Курбатова, Н. В. Васильченко. - М., 1983. - 318 с. : ил.
4. Источники и приемники излучения : учебное пособие для оптических специальностей / Ишанин Г. Г., Панков Э. Д., Андреев А. Л., Польщиков Г. В. - СПб., 1991. - 240 с. : ил., схемы
5. Пихтин А. Н. Оптическая и квантовая электроника : учебник для вузов по направл. "Электроника и микроэлектроника" / А. Н. Пихтин. - М., 2001. - 573 с. : ил.
6. Илюшин В. А. Многоэлементные фотоприемные устройства и тепловизоры : учебное пособие [для 5 курса РЭФ по специальностям 200100 "Микроэлектроника и твердотельная электроника" и 071400 "Физическая электроника"] / В. А. Илюшин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 57 с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000028875](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000028875)

#### *Интернет-ресурсы*

1. Игнатов А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Игнатов. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 544 с. - Режим доступа : <http://www.novsu.ru/file/1205090>. - Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Пихтин А. Н. Оптическая и квантовая электроника [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А. Н. Пихтин. - Москва, 2001. - 573 с. - Режим доступа: <http://www.padaread.com/?book=16837>. - Загл. с экрана.
4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
5. Гридчин В.А., Неизвестный И.Г., Шумский В.Н. Физика микросистем [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.А. Гридчин, И.Г. Неизвестный, В.Н. Шумский. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2006. - Ч.2. - 496с. - Режим доступа : [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000066370](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066370). - Загл. с экрана.
6. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### **Методическое обеспечение**

1. Тарасов В. В. Двух- и многодиапазонные оптико-электронные системы с матричными приемниками излучения : учеб / В. В. Тарасов, Ю. Г. Якушенков. - М., 2007

#### **Специализированное программное обеспечение**

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Комплект оборудования

| № | Наименование                          | Назначение                                                    |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1 | Комплект мультимедийного оборудования | используется в лекционном процессе и при защите РГЗ студентов |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Устройства нанофотоники**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и микроэлектроника

Курс: 4, семестр : 7

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 7          |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 7          |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 252        |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 72         |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 18         |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 36         |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0          |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 24         |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2          |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 16         |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 180        |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | Э          |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                         |
| 32. перспективы направления развития приемников излучения и элементной базы фотоприемных устройств                                                                                                                                                                                                                                        |
| у2. осуществлять выбор приемников излучения и фотоприемных устройств для регистрации оптических сигналов                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| 36. классификацию приемников излучения и фотоприемных устройств                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 38. принципы действия и параметры приемников излучения и фотоприемных устройств                                                                                                                                                                                                                                                           |
| у1. осуществлять выбор методики исследования приемников излучения и фотоприемных устройств для регистрации оптических сигналов                                                                                                                                                                                                            |
| у4. решать задачи обработки данных с помощью современных фотоприемных устройств                                                                                                                                                                                                                                                           |



## Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

### Устройства нанофотоники

|                                                                                                                                           |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>ПК.1.36 классификацию приемников излучения и фотоприемных устройств</b>                                                                |                                                      |
| 1. классификацию источников и приемников излучения и фотоприемных устройств                                                               | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.1.38 принципы действия и параметры приемников излучения и фотоприемных устройств</b>                                                |                                                      |
| 2. принципы действия и параметры источников и приемников излучения и фотоприемных устройств                                               | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.7.у2 осуществлять выбор приемников излучения и фотоприемных устройств для регистрации оптических сигналов</b>                      |                                                      |
| 3. осуществлять выбор источников и приемников излучения и фотоприемных устройств                                                          | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.1.у1 осуществлять выбор методики исследования приемников излучения и фотоприемных устройств для регистрации оптических сигналов</b> |                                                      |
| 4. осуществлять выбор методики исследования источников и приемников излучения и фотоприемных устройств                                    | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.1.у4 решать задачи обработки данных с помощью современных фотоприемных устройств</b>                                                |                                                      |
| 5. решать задачи обработки данных с помощью современных фотоприемных устройств                                                            | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.7.32 перспективы направления развития приемников излучения и элементной базы фотоприемных устройств</b>                            |                                                      |
| 6. перспективы направления развития источников и приемников излучения и элементной базы фотоприемных устройств                            | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Филачев А. М. Твердотельная фотоэлектроника. Фоторезисторы и фотоприемные устройства : [учебное пособие для вузов по направлениям подготовки: 200400 - Опотехника; 200500 - Лазерная техника и лазерные технологии; 200700 - Фотоника и оптоинформатика] / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Тришенков. - Москва, 2012. - 363, [2] с. : ил., табл.
2. Филачев А. М. Твердотельная фотоэлектроника. Фотодиоды : [учебное пособие для вузов по направлениям подготовки: 200400 - Опотехника; 200500 - Лазерная техника и лазерные технологии; 200700 - Фотоника и оптоинформатика] / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Тришенков. - Москва, 2011. - 446, [2] с. : ил.
3. Филачев А. М. Современное состояние и магистральные направления развития твердотельной фотоэлектроники / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Тришенков. - М., 2010. - 125 с. : ил., табл.
4. Филачев А. М. Твердотельная фотоэлектроника. Физические основы : [учебное пособие для вузов по направлениям 200200 (Опотехника), 200600 (Фотоника и оптоинформатика) и оптическим специальностям] / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Тришенков. - М., 2007. - 381 с. : ил.
5. Игнатов А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника : [учебное пособие по направлениям подготовки "Электроника и наноэлектроника" и "Телекоммуникации"] / А. Н. Игнатов. - Санкт-Петербург [и др.], 2011. - 538 с. : ил., табл.

**6. Розеншер Э. Оптоэлектроника**

/ Э. Розеншер, Б. Винтер ; пер. с фр. под ред. О. Н. Ермакова. - М., 2006. - 588, [1] с. : ил., табл.

7. Гридчин В. А. Физика микросистем. Ч. 2 : [учебное пособие для вузов] / В. А. Гридчин, И. Г. Неизвестный, В. Н. Шумский ; [Новосиб. гос. техн. ун-т]. - Новосибирск, 2006. - 495 с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000066370](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066370)

*Дополнительная литература*

1. Гайслер В. А. Оптоэлектроника : курс лекций для студентов 3-5 курсов РЭФ (направления 550700 и 553100) дневного и заочного отделений / В. А. Гайслер ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1999. - 83 с. : ил.

2. Колесников А. А. Оптоэлектроника. Ч. 2 : конспект лекций для студентов 3-5 курсов факультета РЭФ (специальности 2002, 0714) дневного и заочного отделений / А. А. Колесников, Р. П. Дикарева, Т. И. Белова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1996. - 44, [1] с. : ил.

3. Пихтин А. Н. Оптическая и квантовая электроника : учебник для вузов по направл. "Электроника и микроэлектроника" / А. Н. Пихтин. - М., 2001. - 573 с. : ил.

*Интернет-ресурсы*

1. Игнатов А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Игнатов. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 544 с. - Режим доступа: <http://www.novsu.ru/file/1205090>. - Загл. с экрана.

2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

4. Гридчин В. А. Физика микросистем [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. А. Гридчин, И. Г. Неизвестный, В. Н. Шумский. - Новосибирск. Изд-во НГТУ, 2006. - Ч.2. - 496 с. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000066370](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066370). - Загл. с экрана.

5. Пихтин А. Н. Оптическая и квантовая электроника [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А. Н. Пихтин. - Москва, 2001. - 573 с. - Режим доступа: <http://www.padaread.com/?book=16837>. - Загл. с экрана.

6. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

7. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

**Методическое и программное обеспечение**

*Методическое обеспечение*

1. Салех Б. Е. Оптика и фотоника. Принципы и применения. [В 2 т.]. Т. 1 : [учебное пособие] / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова. - Долгопрудный, 2012. - 759 с. : ил.

*Специализированное программное обеспечение*

1 Microsoft Office

2 Microsoft Windows

**Материально-техническое обеспечение дисциплины**

*Комплект оборудования*

| № | Наименование                          | Назначение                     |
|---|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Комплект мультимедийного оборудования | используется при чтении лекций |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Схемотехническое проектирование больших интегральных схем**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и микроэлектроника

Курс: 3, семестр : 6

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 6       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 5       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 180     |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 84      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 18      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 0       |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 54      |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 25      |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 10      |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 96      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) |         |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ      |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.8 способность использовать нормативные документы в своей деятельности; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                                                                  |
| з2. знать современные стандарты и технические условия, применяемые при проектировании интегральных схем                                                                                                                                                                                      |
| у1. уметь устанавливать контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам и техническим условиям при машинном проектировании                                                                                                                                                         |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.9 способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности; в части следующих результатов обучения:</b>                                                          |
| у10. умеет осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                            |
| у9. умеет использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач                                                                                                                                                                                            |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з3. знать основы машинного проектирования интегральных схем                                                                                                                                                                                                                                  |
| з5. знать особенности языка VHDL                                                                                                                                                                                                                                                             |
| з8. знать методы и способы конструирования и проектирования БИС                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| з9. знать этапы разработки интегральных схем                                                                        |
| у11. уметь использовать САПР MAX + plus II                                                                          |
| у13. уметь использовать САПР "Ковчег 2.2" для проектирования БИС                                                    |
| у15. уметь использовать САПР "ПАРОМ" для ввода топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем |
| у16. уметь использовать топологический редактор LAYEDIT                                                             |
| у9. уметь использовать САПР LAYEDIT для проектирования БИС                                                          |

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

#### Схемотехническое проектирование больших интегральных схем

|                                                                                                                                                  |                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>ПК.5.38 знать методы и способы конструирования и проектирования БИС</b>                                                                       |                                                     |
| 1.О современном уровне развития микропроцессорной техники                                                                                        | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 2.О перспективах и тенденциях развития микроэлектроники                                                                                          | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 3.Об основных направлениях применения изделий микроэлектроники                                                                                   | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.8.у1 уметь устанавливать контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам и техническим условиям при машинном проектировании</b> |                                                     |
| 4.Использовать существующие методы и способы построения электронной аппаратуры                                                                   | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.39 знать этапы разработки интегральных схем</b>                                                                                          |                                                     |
| 5.О этапах разработки и изготовления интегральных схем                                                                                           | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.38 знать методы и способы конструирования и проектирования БИС</b>                                                                       |                                                     |
| 6.О способах реализации логических вентилей в виде электронных схем на чипе интегральной схемы                                                   | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.8.32 знать современные стандарты и технические условия, применяемые при проектировании интегральных схем</b>                              |                                                     |
| 7.Понятийный аппарат (терминологию) дисциплины                                                                                                   | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.38 знать методы и способы конструирования и проектирования БИС</b>                                                                       |                                                     |
| 8.Предмет курса: современные принципы построения электронной аппаратуры                                                                          | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.33 знать основы машинного проектирования интегральных схем</b>                                                                           |                                                     |
| 9.Схемотехнические проблемы построения узлов и устройств электронной аппаратуры                                                                  | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.38 знать методы и способы конструирования и проектирования БИС</b>                                                                       |                                                     |
| 10.Функциональные узлы комбинационного типа                                                                                                      | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 11.Функциональные узлы последовательного типа                                                                                                    | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 12.Вычислительные правила булевой алгебры                                                                                                        | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 13.Поведение логических вентилей                                                                                                                 | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.8.32 знать современные стандарты и технические условия, применяемые при проектировании интегральных схем</b>                              |                                                     |
| 14.Основные параметры логических вентилей                                                                                                        | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |

|                                                                                                                                                                                       |                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 15. Основы кодирования и системы счисления                                                                                                                                            | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.38 знать методы и способы конструирования и проектирования БИС</b>                                                                                                            |                                                        |
| 16. Базовые матричные кристаллы                                                                                                                                                       | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 17. Основные схемы НЕ, И и ИЛИ                                                                                                                                                        | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.33 знать основы машинного проектирования интегральных схем</b>                                                                                                                |                                                        |
| 18. Методику и средства проектирования электронных устройств                                                                                                                          | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.38 знать методы и способы конструирования и проектирования БИС</b>                                                                                                            |                                                        |
| 19. Триггерные устройства                                                                                                                                                             | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 20. Характеристики быстродействия логических вентилей                                                                                                                                 | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 21. Электрические схемы КМОП, ТТЛ, ЭСЛ и И2Л вентилей                                                                                                                                 | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.33 знать основы машинного проектирования интегральных схем</b>                                                                                                                |                                                        |
| 22. Основы схемотехнического проектирования интегральных схем                                                                                                                         | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y9 уметь использовать САПР LAYEDIT для проектирования БИС</b>                                                                                                                 |                                                        |
| 23. Проектировать топологию биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем на основе структур металл - диэлектрик - полупроводник                                         | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y15 уметь использовать САПР "ПАРОМ" для ввода топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем</b>                                                        |                                                        |
| 24. Выбирать топологию интегральных транзисторов и диодов из банка данных и встраивать в топологию интегральной схемы                                                                 | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 25. Рассчитывать топологию интегральных резисторов, в т.ч. применяя средства автоматизации САПР "ПАРОМ"                                                                               | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.9.y10 умеет осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности</b>                                                                                         |                                                        |
| 26. Применять систему схемотехнического проектирования MICRO-CAP 9 для схемотехнического моделирования                                                                                | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y13 уметь использовать САПР "Ковчег 2.2" для проектирования БИС</b>                                                                                                           |                                                        |
| 27. Применять САПР "ПАРОМ" для ввода топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем на основе структур металл - диэлектрик - полупроводник и САПР "Ковчег 3.02" | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y11 уметь использовать САПР MAX + plus II</b>                                                                                                                                 |                                                        |
| 28. Применять полноцикловую систему схемотехнического проектирования MAX+plus II для схемотехнического проектирования и моделирования систем на основе ПЛИС                           | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y16 уметь использовать топологический редактор LAYEDIT</b>                                                                                                                    |                                                        |
| 29. Проектирования топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем на основе структур металл - диэлектрик - полупроводник по заданной электрической схеме        | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y15 уметь использовать САПР "ПАРОМ" для ввода топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем</b>                                                        |                                                        |
| 30. Применения САПР "ПАРОМ" для ввода топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем на основе структур металл - диэлектрик - полупроводник                     | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.9.y9 умеет использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач</b>                                                                         |                                                        |
| 31. Применения САПР "Ковчег 3.02" для проектирования БИС на базе БМК 5503 ХМ 2                                                                                                        | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |

|                                                                                                                                                                    |                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>ПК.5.35 знать особенности языка VHDL</b>                                                                                                                        |                                                     |
| <b>32.Применения полноцикловой системы схемотехнического проектирования MAX+plus II для схемотехнического проектирования и моделирования систем на основе ПЛИС</b> | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |

## **Литература**

### *Основная литература*

1. Алексенко А. Г. Основы микросхемотехники / А. Г. Алексенко. - М., 2004. - 448 с. : ил.
2. Казеннов Г. Г. Основы проектирования интегральных схем и систем / Г. Г. Казеннов. - М., 2005. - 295 с. : ил.
3. Богомолов Б. К. Основы проектирования электронной компонентной базы. Лабораторный практикум : учебное пособие / Б. К. Богомолов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 57, [2] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000218142](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218142)
4. Фрике К. Вводный курс цифровой электроники : учебное пособие для специализирующихся в области проектирования цифровых интегральных схем / К. Фрике ; пер. с нем. под ред. и с доп. В. Я. Кремлева. - М., 2004. - 426, [2] с. : ил., схемы, табл.
5. Коледов Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок : [учебное пособие для вузов] / Л. А. Коледов. - СПб. [и др.], 2008. - 399, [1] с.
6. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры : [учебник для вузов / К. И. Билибин, А. И. Власов, Л. В. Журавлева и др.] ; под ред. В. А. Шахнова. - М., 2005. - 563, [1] с. : ил.

### *Дополнительная литература*

1. Проектирование полузаказных БИС на БМК серии 5503. Кн. 2. Библиотека логических элементов 5503 / А. Н. Денисов, Ю. П. Фомин, В. В. Коняхин, С. В. Гаврилов ; под ред. А. Н. Саурова. - М., 2001. - 180 с.
2. Гаврилов Л. П. Нелинейные цепи в программах схемотехнического моделирования / Л. П. Гаврилов. - М., 2002. - 367 с. : ил.
3. Богомолов Б. К. Проектирование и расчёт электронных схем [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Б. К. Богомолов, Л. В. Фадеева, Л. Г. Зотов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2002]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000181387](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181387). - Загл. с экрана.
4. Денисов А. Н. Автоматизация схемотехнического проектирования аналоговых устройств : учебное пособие / А. Н. Денисов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2002. - 227 с. : ил.
5. Рабаи Ж. М. Цифровые интегральные схемы : методология проектирования / Ж. М. Рабаи, А. Чандракасан, Б. Николич ; [пер. с англ. и ред. А. В. Назаренко]. - [2-е изд.]. - Москва [и др.] : Вильямс, 2007. - 911 с. - (Prentice Hall по электронике и СБИС).
6. Марченко А. Л. Основы электроники : учеб. пособие для вузов / А. Л. Марченко. - М. : ДМК Пресс, 2008. - 296 с.
7. Разевиг В. Д. Схемотехническое моделирование с помощью Micro-Cap 7 / В. Д. Разевиг. - М. : Горячая линия-Телеком, 2003. - 366, [1] с. - (Современная электроника).

### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

## Методическое и программное обеспечение

### Методическое обеспечение

1. Богомолов Б. К. Проектирование БИС. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / Б. К. Богомолов ; Новосиб. гос. техн. ун-т, [Фак. радиотехники, электроники и физики]. - Новосибирск, 2010. - 32, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000149088](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149088)
2. Введение в микросхемотехнику : методическое пособие для 3-4 курсов факультета РЭФ (специальности 210303 и 210104) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Б. К. Богомолов]. - Новосибирск, 2006. - 33, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/06\\_bogomolov.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/06_bogomolov.rar)
3. Система автоматизированного проектирования БИС "Ковчег 2.2" : методическое пособие для 3-4 курсов РЭФ (специальности 200100 и 201500) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Б. К. Богомолов]. - Новосибирск, 2005. - 77 с. : ил.

### Специализированное программное обеспечение

- 1 MAX + plus II, Quartus II Web Edition
- 2 САПР Ковчег 2.2
- 3 САПР ПАРОМ
- 4 Micro-Cap (microcap) 9.0.7.0

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Презентационное оборудование

| № | Наименование                                                                         | Назначение                                                                           |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) |

### Компьютерный класс

| № | Наименование           | Назначение                                                         |
|---|------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1 | Терминальный класс №40 | На компьютерах проводятся лабораторные работы с выходом в интернет |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы систем автоматизированного проектирования больших интегральных схем**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и микроэлектроника

Курс: 3, семестр : 6

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 6       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 5       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 180     |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 84      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 18      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 0       |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 54      |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 25      |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 10      |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 96      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) |         |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ      |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.8 способность использовать нормативные документы в своей деятельности; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                                                                  |
| з2. знать современные стандарты и технические условия, применяемые при проектировании интегральных схем                                                                                                                                                                                      |
| у1. уметь устанавливать контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам и техническим условиям при машинном проектировании                                                                                                                                                         |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.9 способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности; в части следующих результатов обучения:</b>                                                          |
| у10. умеет осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                            |
| у9. умеет использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач                                                                                                                                                                                            |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з3. знать основы машинного проектирования интегральных схем                                                                                                                                                                                                                                  |
| з5. знать особенности языка VHDL                                                                                                                                                                                                                                                             |
| з8. знать методы и способы конструирования и проектирования БИС                                                                                                                                                                                                                              |



|                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| з9. знать этапы разработки интегральных схем                                                                        |
| у11. уметь использовать САПР MAX + plus II                                                                          |
| у13. уметь использовать САПР "Ковчег 2.2" для проектирования БИС                                                    |
| у15. уметь использовать САПР "ПАРОМ" для ввода топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем |
| у16. уметь использовать топологический редактор LAYEDIT                                                             |
| у9. уметь использовать САПР LAYEDIT для проектирования БИС                                                          |

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

#### Основы систем автоматизированного проектирования больших интегральных схем

|                                                                                                                                                  |                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>ПК.5.38 знать методы и способы конструирования и проектирования БИС</b>                                                                       |                                                     |
| 1.О современном уровне развития микропроцессорной техники                                                                                        | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 2.О перспективах и тенденциях развития микроэлектроники                                                                                          | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 3.Об основных направлениях применения изделий микроэлектроники                                                                                   | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.8.у1 уметь устанавливать контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам и техническим условиям при машинном проектировании</b> |                                                     |
| 4.Использовать существующие методы и способы построения электронной аппаратуры                                                                   | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.39 знать этапы разработки интегральных схем</b>                                                                                          |                                                     |
| 5.О этапах разработки и изготовления интегральных схем                                                                                           | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.38 знать методы и способы конструирования и проектирования БИС</b>                                                                       |                                                     |
| 6.О способах реализации логических вентилей в виде электронных схем на чипе интегральной схемы                                                   | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.8.32 знать современные стандарты и технические условия, применяемые при проектировании интегральных схем</b>                              |                                                     |
| 7.Понятийный аппарат (терминологию) дисциплины                                                                                                   | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.38 знать методы и способы конструирования и проектирования БИС</b>                                                                       |                                                     |
| 8.Предмет курса: современные принципы построения электронной аппаратуры                                                                          | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.33 знать основы машинного проектирования интегральных схем</b>                                                                           |                                                     |
| 9.Схемотехнические проблемы построения узлов и устройств электронной аппаратуры                                                                  | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.38 знать методы и способы конструирования и проектирования БИС</b>                                                                       |                                                     |
| 10.Функциональные узлы комбинационного типа                                                                                                      | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 11.Функциональные узлы последовательного типа                                                                                                    | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 12.Вычислительные правила булевой алгебры                                                                                                        | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 13.Поведение логических вентилей                                                                                                                 | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.8.32 знать современные стандарты и технические условия, применяемые при проектировании интегральных схем</b>                              |                                                     |
| 14.Основные параметры логических вентилей                                                                                                        | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |

|                                                                                                                                                                                       |                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 15. Основы кодирования и системы счисления                                                                                                                                            | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.38 знать методы и способы конструирования и проектирования БИС</b>                                                                                                            |                                                        |
| 16. Базовые матричные кристаллы                                                                                                                                                       | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 17. Основные схемы НЕ, И и ИЛИ                                                                                                                                                        | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.33 знать основы машинного проектирования интегральных схем</b>                                                                                                                |                                                        |
| 18. Методику и средства проектирования электронных устройств                                                                                                                          | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.38 знать методы и способы конструирования и проектирования БИС</b>                                                                                                            |                                                        |
| 19. Триггерные устройства                                                                                                                                                             | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 20. Характеристики быстродействия логических вентилей                                                                                                                                 | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 21. Электрические схемы КМОП, ТТЛ, ЭСЛ и И2Л вентилей                                                                                                                                 | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.33 знать основы машинного проектирования интегральных схем</b>                                                                                                                |                                                        |
| 22. Основы схемотехнического проектирования интегральных схем                                                                                                                         | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y9 уметь использовать САПР LAYEDIT для проектирования БИС</b>                                                                                                                 |                                                        |
| 23. Проектировать топологию биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем на основе структур металл - диэлектрик - полупроводник                                         | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y15 уметь использовать САПР "ПАРОМ" для ввода топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем</b>                                                        |                                                        |
| 24. Выбирать топологию интегральных транзисторов и диодов из банка данных и встраивать в топологию интегральной схемы                                                                 | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 25. Рассчитывать топологию интегральных резисторов, в т.ч. применяя средства автоматизации САПР "ПАРОМ"                                                                               | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.9.y10 умеет осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности</b>                                                                                         |                                                        |
| 26. Применять систему схемотехнического проектирования MICRO-CAP 9 для схемотехнического моделирования                                                                                | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y13 уметь использовать САПР "Ковчег 2.2" для проектирования БИС</b>                                                                                                           |                                                        |
| 27. Применять САПР "ПАРОМ" для ввода топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем на основе структур металл - диэлектрик - полупроводник и САПР "Ковчег 3.02" | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y11 уметь использовать САПР MAX + plus II</b>                                                                                                                                 |                                                        |
| 28. Применять полноцикловую систему схемотехнического проектирования MAX+plus II для схемотехнического проектирования и моделирования систем на основе ПЛИС                           | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y16 уметь использовать топологический редактор LAYEDIT</b>                                                                                                                    |                                                        |
| 29. Проектирования топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем на основе структур металл - диэлектрик - полупроводник по заданной электрической схеме        | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y15 уметь использовать САПР "ПАРОМ" для ввода топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем</b>                                                        |                                                        |
| 30. Применения САПР "ПАРОМ" для ввода топологии биполярных полупроводниковых микросхем и интегральных схем на основе структур металл - диэлектрик - полупроводник                     | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.9.y9 умеет использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач</b>                                                                         |                                                        |
| 31. Применения САПР "Ковчег 3.02" для проектирования БИС на базе БМК 5503 ХМ 2                                                                                                        | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |

|                                                                                                                                                                     |                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>ПК.5.35 знать особенности языка VHDL</b>                                                                                                                         |                                                     |
| <b>32.</b> Применения полноцикловой системы схемотехнического проектирования MAX+plus II для схемотехнического проектирования и моделирования систем на основе ПЛИС | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Алексенко А. Г. Основы микросхемотехники / А. Г. Алексенко. - М., 2004. - 448 с. : ил.
2. Казеннов Г. Г. Основы проектирования интегральных схем и систем / Г. Г. Казеннов. - М., 2005. - 295 с. : ил.
3. Богомолов Б. К. Основы проектирования электронной компонентной базы. Лабораторный практикум : учебное пособие / Б. К. Богомолов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 57, [2] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000218142](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000218142)
4. Фрике К. Вводный курс цифровой электроники : учебное пособие для специализирующихся в области проектирования цифровых интегральных схем / К. Фрике ; пер. с нем. под ред. и с доп. В. Я. Кремлева. - М., 2004. - 426, [2] с. : ил., схемы, табл.
5. Коледов Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок : [учебное пособие для вузов] / Л. А. Коледов. - СПб. [и др.], 2008. - 399, [1] с.
6. Введение в микросхемотехнику : методическое пособие для 3-4 курсов факультета РЭФ (специальности 210303 и 210104) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Б. К. Богомолов]. - Новосибирск, 2006. - 33, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: [http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/06\\_bogomolov.rar](http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/06_bogomolov.rar)
7. Система автоматизированного проектирования БИС "Ковчег 2.2" : методическое пособие для 3-4 курсов РЭФ (специальности 200100 и 201500) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Б. К. Богомолов]. - Новосибирск, 2005. - 77 с. : ил.
8. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры : [учебник для вузов / К. И. Билибин, А. И. Власов, Л. В. Журавлева и др.] ; под ред. В. А. Шахнова. - М., 2005. - 563, [1] с. : ил.

### Дополнительная литература

1. Проектирование полузаказных БИС на БМК серии 5503. Кн. 2. Библиотека логических элементов 5503 / А. Н. Денисов, Ю. П. Фомин, В. В. Коняхин, С. В. Гаврилов ; под ред. А. Н. Саурова. - М., 2001. - 180 с.
2. Гаврилов Л. П. Нелинейные цепи в программах схемотехнического моделирования / Л. П. Гаврилов. - М., 2002. - 367 с. : ил.
3. Богомолов Б. К. Проектирование и расчёт электронных схем [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Б. К. Богомолов, Л. В. Фадеева, Л. Г. Зотов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2002]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000181387](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181387). - Загл. с экрана.
4. Денисов А. Н. Автоматизация схемотехнического проектирования аналоговых устройств : учебное пособие / А. Н. Денисов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2002. - 227 с. : ил.
5. Рабаи Ж. М. Цифровые интегральные схемы : методология проектирования / Ж. М. Рабаи, А. Чандракасан, Б. Николич ; [пер. с англ. и ред. А. В. Назаренко]. - [2-е изд.]. - Москва [и др.] : Вильямс, 2007. - 911 с. - (Prentice Hall по электронике и СБИС).
6. Марченко А. Л. Основы электроники : учеб. пособие для вузов / А. Л. Марченко. - М. : ДМК Пресс, 2008. - 296 с.
7. Разевиг В. Д. Схемотехническое моделирование с помощью Micro-Cap 7 / В. Д. Разевиг. - М. : Горячая линия-Телеком, 2003. - 366, [1] с. - (Современная электроника).

### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### **Методическое обеспечение**

1. Богомолов Б. К. Проектирование БИС. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / Б. К. Богомолов ; Новосиб. гос. техн. ун-т, [Фак. радиотехники, электроники и физики]. - Новосибирск, 2010. - 32, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000149088](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149088)

#### **Специализированное программное обеспечение**

- 1 MAX + plus II, Quartus II Web Edition
- 2 САПР Ковчег 2.2
- 3 САПР ПАРОМ
- 4 Micro-Cap (microcap) 9.0.7.0

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **Презентационное оборудование**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                                                                  | <b>Назначение</b>                                                                    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) |

#### **Компьютерный класс**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>    | <b>Назначение</b>                                                  |
|----------|------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1        | Терминальный класс №40 | На компьютерах проводятся лабораторные работы с выходом в интернет |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физика полупроводниковых приборов**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 4, семестр : 7

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 7         |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 7         |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 252       |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 107       |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36        |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 36        |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 18        |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 16        |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2         |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 15        |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 145       |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | КП контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | Э         |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.1</b> способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; <b>в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                        |
| 38. туннельный эффект;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.2</b> способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; <b>в части следующих результатов обучения:</b>                                                                              |
| у2. умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.3</b> способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей; <b>в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                                                                                                    |
| 32. эквивалентные схемы активных элементов                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.1</b> способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; <b>в части следующих результатов обучения:</b> |
| 37. основы физики твердого тела, принципы использования физических эффектов в твердом теле в приборах и устройствах оптической электроники;                                                                                                                                                                                                     |
| у7. уметь формировать математические модели на функциональном уровне                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.2 способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения; в части следующих результатов обучения:</b> |
| у6. определять надежность, стабильность и воспроизводимость характеристик твердотельных объектов или приборов при наличии внешних воздействий                                                                                                                                                                                      |

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

#### Физика полупроводниковых приборов

|                                                                                                                                                          |                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК.1.37 основы физики твердого тела, принципы использования физических эффектов в твердом теле в приборах и устройствах оптической электроники;</b>   |                                                                                 |
| 1.об основных физических особенностях и моделях для микро и наноструктур                                                                                 | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 2.об современной элементной базе, используемой в СБИС и УБИС                                                                                             | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.1.у7 уметь формировать математические модели на функциональном уровне</b>                                                                          |                                                                                 |
| 3.о фундаментальной системе уравнений полупроводникового прибора                                                                                         | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.1.38 туннельный эффект;</b>                                                                                                                       |                                                                                 |
| 4.Понятийный аппарат (терминологию) дисциплины                                                                                                           | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.2.у6 определять надежность, стабильность и воспроизводимость характеристик твердотельных объектов или приборов при наличии внешних воздействий</b> |                                                                                 |
| 5.Физику и особенности интегральных полупроводниковых резисторов                                                                                         | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 6.Физику р-п-перехода и полупроводниковых диодов                                                                                                         | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа                          |
| 7.Физику перехода металл-полупроводник и диодов Шоттки                                                                                                   | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа                          |
| 8.Физику взаимодействующих переходов в биполярной структуре и планарных биполярных транзисторов                                                          | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 9.Физику гетеропереходов и гетероструктурных биполярных транзисторов.                                                                                    | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 10.Физику МДП-структуры и МОПтранзисторов                                                                                                                | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 11.Физику ПТУП, MeSFET, HEMT                                                                                                                             | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.3.32 эквивалентные схемы активных элементов</b>                                                                                                   |                                                                                 |
| 12.Численно вычислять основные параметры полупроводниковых интегральных резисторов, диодов и транзисторов                                                | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.1.37 основы физики твердого тела, принципы использования физических эффектов в твердом теле в приборах и устройствах оптической электроники;</b>   |                                                                                 |

|                                                                                                                                                          |                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 13.Анализировать принципы действия современных транзисторов с помощью зонных диаграмм                                                                    | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.2.у2 умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов</b>                                                                         |                                                                                 |
| 14.Применения математических моделей для исследования анализа элементной базы СБИС и УБИС                                                                | Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа         |
| <b>ПК.2.уб определять надежность, стабильность и воспроизводимость характеристик твердотельных объектов или приборов при наличии внешних воздействий</b> |                                                                                 |
| 15.Применения экспериментальных методик для определения ВАХ и параметров элементной базы СБИС                                                            | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Старосельский В. И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники : учебное пособие : [для вузов по направлению 210100 "Электроника и микроэлектроника"] / В. И. Старосельский. - М., 2009. - 463 с. : ил., схемы
2. Старосельский В. И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники : учебное пособие [для вузов по направлению 210100 "Электроника и микроэлектроника"] / В. И. Старосельский. - М., 2011. - 463 с. : ил., табл.
3. Зебрев Г. И. Физические основы кремниевой наноэлектроники : учебное пособие / Г. И. Зебрев. - М., 2011. - 240 с. : ил., схемы
4. Твердотельная электроника : учебное пособие для вузов по направлению "Электроника и микроэлектроника" / [Э. Н. Воронков и др.]. - М., 2009. - 317, [1] с. : ил., табл.

### Дополнительная литература

1. Шур М. С. Физика полупроводниковых приборов. Кн. 2 : В 2-х кн. :Пер. с англ.. - М., 1992. - 295с. : ил.
2. Шур М. С. Физика полупроводниковых приборов. Кн. 1 : В 2-х кн. :Пер. с англ.. - М., 1992. - 479с. : ил.
3. Росадо Л. Физическая электроника и микроэлектроника / Л. Росадо ; пер. с исп. С. И. Баскакова ; под ред. В. А. Терехова. - М., 1991. - 350, [1] с. : ил.
4. Маллер Р. Элементы интегральных схем : пер. с англ. / Р. Маллер, Т. Кейминс. - М., 1989. - 630 с. : ил., схемы
5. Степаненко И. П. Основы микроэлектроники : учебное пособие / И. П. Степаненко. - Москва, 2000. - 488 с.
6. Пасынков В. В. Полупроводниковые приборы : учебник для вузов / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. - СПб., 2002. - 479 с. : ил.
7. Абрамов И. И. Лекции по моделированию элементов интегральных схем / И. И. Абрамов. - М. ;, 2005. - 148 с. : ил.
8. Денисенко В. В. Компактные модели МОП-транзисторов для SPICE в микро- и наноэлектронике : [монография] / В. В. Денисенко. - Москва, 2010. - 407 с. : ил., табл.

### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

## **Методическое и программное обеспечение**

### **Методическое обеспечение**

**1.** Физика полупроводниковых приборов : методическое руководство к лабораторному практикуму для 4 курса РЭФ по направлениям 210100.62 - Электроника и нанoeлектроника, 222900.62 - Нанотехнология / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. В. Калинин, Е. А. Макаров, А. С. Черкаев]. - Новосибирск, 2014. - 90, [2] с. : ил., табл., - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000213790](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213790)

### **Специализированное программное обеспечение**

**1** Microsoft Windows

**2** Microsoft Office

## **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **Лабораторный стенд**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                         | <b>Назначение</b>               |
|----------|---------------------------------------------|---------------------------------|
| 1        | Осциллограф двухканальный приставка АСК3106 | Используются в учебном процессе |



**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физические основы полупроводниковой наноэлектроники**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 4, семестр : 7

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 7         |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 7         |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 252       |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 107       |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36        |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 36        |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 18        |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 16        |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2         |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 15        |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 145       |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | КП контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | Э         |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.1</b> способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; <i>в части следующих результатов обучения:</i>                                                                                        |
| 38. туннельный эффект;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.2</b> способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; <i>в части следующих результатов обучения:</i>                                                                              |
| у2. умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.3</b> способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей; <i>в части следующих результатов обучения:</i>                                                                                                                                                                                    |
| 32. эквивалентные схемы активных элементов                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.1</b> способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; <i>в части следующих результатов обучения:</i> |
| 37. основы физики твердого тела, принципы использования физических эффектов в твердом теле в приборах и устройствах оптической электроники;                                                                                                                                                                                                     |
| у7. уметь формировать математические модели на функциональном уровне                                                                                                                                                                                                                                                                            |

**Компетенция ФГОС: ПК.2 способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения; в части следующих результатов обучения:**

уб. определять надежность, стабильность и воспроизводимость характеристик твердотельных объектов или приборов при наличии внешних воздействий

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

#### Физические основы полупроводниковой нанoeлектроники

|                                                                                                                                                          |                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК.1.38 туннельный эффект;</b>                                                                                                                       |                                                                                 |
| 1.Понятийный аппарат (терминологию) дисциплины                                                                                                           | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.1.37 основы физики твердого тела, принципы использования физических эффектов в твердом теле в приборах и устройствах оптической электроники;</b>   |                                                                                 |
| 2.об основных физических особенностях и моделях для наноструктур                                                                                         | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 3.об современной элементной базе, используемой в СБИС и УБИС                                                                                             | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 4.Анализировать принципы действия современных транзисторов с помощью зонных диаграмм                                                                     | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.1.у7 уметь формировать математические модели на функциональном уровне</b>                                                                          |                                                                                 |
| 5.о фундаментальной системе уравнений полупроводникового прибора                                                                                         | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.2.у2 умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов</b>                                                                         |                                                                                 |
| 6.Применения математических моделей для исследования анализа элементной базы СБИС и УБИС                                                                 | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.2.уб определять надежность, стабильность и воспроизводимость характеристик твердотельных объектов или приборов при наличии внешних воздействий</b> |                                                                                 |
| 7.Физику и особенности МДП-структур и МОПТ                                                                                                               | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 8.Физические основы процесса минюатизации                                                                                                                | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа                         |
| 9.Физику КМОПТ, основные физические процессы и эффекты                                                                                                   | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа                         |
| 10.Физику полевые гетеропереходных транзисторов на основе GaAs.и HEMT.                                                                                   | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа                         |
| 11.Физику гетеропереходов и гетероструктурных биполярных транзисторов.                                                                                   | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа                         |
| 12.Мезоскопические эффекты в нанoeлектронных структурах                                                                                                  | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа                         |
| 13.Квантово-механические вопросы нанoeлектроники и приборы на их основе                                                                                  | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 14.Применения экспериментальных методик для определения ВАХ и параметров элементной базы СБИС                                                            | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |

| <b>ОПК.3.32 эквивалентные схемы активных элементов</b>                   |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 15. Численно вычислять основные параметры полупроводниковых наноприборов | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Зебрев Г. И. Физические основы кремниевой наноэлектроники : учебное пособие / Г. И. Зебрев. - М., 2011. - 240 с. : ил., схемы
2. Старосельский В. И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники : учебное пособие [для вузов по направлению 210100 "Электроника и микроэлектроника"] / В. И. Старосельский. - М., 2011. - 463 с. : ил., табл.
3. Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 354, [1] с. : ил.
4. Грундман М. Основы физики полупроводников. Нанопизика и технические приложения / М. Грундман ; пер. с англ. под ред. В. А. Гергеля. - Москва, 2012. - 771 с., [3] л. цв. ил. : ил., табл.. - Парал. тит. л. англ..
5. Игнатов А. Н. Основы электроники : [учебное пособие для вузов по направлению 210400 "Телекоммуникации"] / А. Н. Игнатов [и др.] ; Сиб. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики [и др.]. - Новосибирск, 2005. - 323 с. : ил.
6. Борисенко В. Е. Наноэлектроника : [учебное пособие для вузов по специальности "Микро- и наноэлектронные технологии и системы" и "Квантовые информационные системы"] / В. Е. Борисенко, А. И. Воробьева, Е. А. Уткина. - М., 2011. - 223 с. : ил., граф., схемы, табл.

### Дополнительная литература

1. Драгунов В. П. Основы наноэлектроники : учебное пособие для вузов по специальности "Микроэлектроника и полупроводниковые приборы" / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный, В. А. Гривчин. - Новосибирск, 2000. - 331 с. : ил.
2. Драгунов В. П. Физика твердого тела. Основы наноэлектроники (квантовые проводники и углеродные нанотрубки) : учебное пособие / В. П. Драгунов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 106, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000074043](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000074043). - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".
3. Старосельский В. И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники : учебное пособие : [для вузов по направлению 210100 "Электроника и микроэлектроника"] / В. И. Старосельский. - М., 2009. - 463 с. : ил., схемы
4. Шур М. С. Физика полупроводниковых приборов. Кн. 1 : В 2-х кн. : Пер. с англ.. - М., 1992. - 479с. : ил.
5. Шур М. С. Физика полупроводниковых приборов. Кн. 2 : В 2-х кн. : Пер. с англ.. - М., 1992. - 295с. : ил.
6. Красников Г. Я. Конструктивно-технологические особенности субмикронных МОП-транзисторов. В 2 ч.. Ч. 2 / Г. Я. Красников. - М., 2004. - 535 с. : ил.
7. Маллер Р. Элементы интегральных схем : пер. с англ. / Р. Маллер, Т. Кейминс. - М., 1989. - 630 с. : ил., схемы
8. Нанотехнологии в полупроводниковой электронике / [Н. Н. Михайлов и др.] ; отв. ред. А. Л. Асеев ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т физики полупроводников. - Новосибирск, 2004. - 367 с. : ил.. - Авт. указаны в огл..
9. Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 354, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000113265](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113265). - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".
10. Щука А. А. Наноэлектроника : [учебное пособие для вузов по направлению "Прикладные математика и физика"] / А. А. Щука ; под общ. ред. Ю. В. Гуляева. - М., 2007. - 463 с. : ил.

### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

### Методическое и программное обеспечение

#### Методическое обеспечение

1. Физика полупроводниковых приборов : методическое руководство к лабораторному практикуму для 4 курса РЭФ по направлениям 210100.62 - Электроника и микроэлектроника, 222900.62 - Нанотехнология / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. В. Калинин, Е. А. Макаров, А. С. Черкаев]. - Новосибирск, 2014. - 90, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000213790](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213790)
2. Драгунов В. П. Микро- и микроэлектроника. Сборник задач и примеры их решения : учебное пособие / В. П. Драгунов, Д. И. Остертак ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 45, [3] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000215042](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215042)

#### Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

#### Лабораторный стенд

| № | Наименование                                | Назначение                      |
|---|---------------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Осциллограф двухканальный приставка АСК3106 | Используются в учебном процессе |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математическое моделирование электронных систем**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 4, семестр : 8

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 8          |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 6          |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 216        |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 74         |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 14         |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 14         |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 28         |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 10         |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2          |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 16         |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 142        |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ         |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.1</b> способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; <i>в части следующих результатов обучения:</i> |
| у1. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности                                                                                                                                                      |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.9</b> способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности; <i>в части следующих результатов обучения:</i>               |
| у11. умеет пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ                                                                                                                                               |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.3</b> готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; <i>в части следующих результатов обучения:</i>                               |
| з1. методы моделирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;                                                                                                                                           |

## Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

### Математическое моделирование электронных систем

|                                                                                                                                                                 |                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК.1.y1 умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности</b>                                                 |                                                                           |
| 1. об основных особенностях элементной базы СБИС и УБИС                                                                                                         | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 2. об иерархии транспортных моделей переноса в микро и наноэлектронике                                                                                          | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 3. о современных тенденциях развития физики и технологии нанотранзисторов и микросистемной техники                                                              | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 4. Методику сквозного приборно-технологического моделирования (TCAD)                                                                                            | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 5. Понятийный аппарат (терминологию) дисциплины                                                                                                                 | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 6. Основы моделирования процесса ионной имплантации                                                                                                             | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 7. Основы моделирования процесса термического окисления кремния                                                                                                 | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 8. Основы моделирования диффузионных процессов                                                                                                                  | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 9. Численно вычислять основные параметры технологических режимов полупроводниковых слоев формируемых структур в точном соответствии с технологическим маршрутом | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа                       |
| 10. Численно вычислять основные электрофизические параметры и характеристики параметров современных КМОПТ                                                       | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.3.z1 методы моделирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;</b>                                       |                                                                           |
| 11. Знать методы моделирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;                                            | Лекции                                                                    |
| <b>ОПК.9.y11 умеет пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ</b>                                          |                                                                           |
| 12. Организационную структуру TCAD Sentaurus                                                                                                                    | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 13. Структуру и особенности командного файла для моделирования технологических процессов в приложении SProcess                                                  | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 14. Структуру и особенности командного файла для моделирования электрофизических параметров и характеристик приборов в приложении SDevice                       | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 15. Численно калибровать применяемые TCAD-модели и управлять адаптивной расчетной сеткой                                                                        | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 16. Применения математических моделей TCAD Sentaurus                                                                                                            | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |

## **Литература**

### *Основная литература*

1. Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 354, [1] с. : ил.
2. Абрамов И. И. Лекции по моделированию элементов интегральных схем / И. И. Абрамов. - М. ;, 2005. - 148 с. : ил.

### *Дополнительная литература*

1. Польский Б. С. Численное моделирование полупроводниковых приборов / Б. С. Польский. - Рига, 1986. - 168 с. : ил., схемы
2. Мулярчик С. Г. Численное моделирование микроэлектронных структур : [монография] / С. Г. Мулярчик. - Минск, 1989. - 367, [1] с. : табл., схемы
3. Автоматизация проектирования БИС. В 6 кн.. Кн. 5 : [практическое пособие] / под ред. Г. Г. Казеннова. - М., 1990. - 143, [1] с. : ил., табл.
4. Моделирование полупроводниковых приборов и технологических процессов : Последние достижения / под ред. Д. Миллера; пер. с англ. М. С. Обрехта, под ред. Г. В. Гадияка. - М., 1989. - 277, [1] с.
5. МОП-СБИС. Моделирование элементов и технологических процессов : [сборник лекций] / под ред. П. Антонетти, Д. Антониадиса, Р. Даттона, У. Оулдхема ; пер. с англ. В. Л. Кустова, В. М. Петрова, О. В. Селляховой ; под ред. Р. А. Суриса. - М., 1988. - 495, [1] с. : ил.
6. Бубенников А. Н. Моделирование интегральных микротехнологий, приборов и схем : Учеб. пособие для вузов по спец. "Физика и технология материалов и компонентов электрон. техники". - М., 1989. - 319, [1] с. : ил.
7. Абрамов И. И. Численное моделирование элементов интегральных схем / И. И. Абрамов, В. В. Харитонов ; под ред. А. Г. Шашкова. - Минск, 1990. - 223, [1] с. : ил., схемы

### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

## **Методическое и программное обеспечение**

### *Методическое обеспечение*

1. Моделирование нанотранзисторов в TCAD SENTAUROS : методическое руководство к лабораторному практикуму для 4 курса РЭФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. В. Калинин и др.]. - Новосибирск, 2010. - 103 с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000146909](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000146909)

### *Специализированное программное обеспечение*

- 1 Microsoft Office
- 2 TCAD Sentaurus
- 3 Microsoft Windows

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс

| № | Наименование                                                                      | Назначение                                     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1 | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | Используется для проведения лабораторных работ |



**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Моделирование и проектирование микро- и наносистем**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 4, семестр : 8

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 8          |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 6          |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 216        |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 74         |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 14         |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 14         |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 28         |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 10         |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2          |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 16         |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 142        |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ         |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:</b> |
| у1. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности                                                                                                                                               |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.9 способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности; в части следующих результатов обучения:</b>               |
| у9. умеет использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач                                                                                                                                                 |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; в части следующих результатов обучения:</b>                               |
| з1. методы моделирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;                                                                                                                                    |

## Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                                                | Формы организации занятий                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <i>Моделирование и проектирование микро- и наносистем</i>                                                                                                      |                                                                           |
| <b>ОПК.1.y1 умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности</b>                                                |                                                                           |
| 1.об основных особенностях элементной базы СБИС и УБИС                                                                                                         | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 2.об иерархии транспортных моделей переноса в микро и нанoeлектронике                                                                                          | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 3.о современных тенденциях развития физики и технологии нанотранзисторов и микросистемной техники                                                              | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 4.Понятийный аппарат (терминологию) дисциплины                                                                                                                 | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 5.Основы моделирования процесса ионной имплантации                                                                                                             | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 6.Основы моделирования процесса термического окисления кремния                                                                                                 | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 7.Основы моделирования диффузионных процессов                                                                                                                  | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 8.Численно вычислять основные параметры технологических режимов полупроводниковых слоев формируемых структур в точном соответствии с технологическим маршрутом | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа                       |
| 9.Численно вычислять основные электрофизические параметры и характеристики параметры современных КМОПТ                                                         | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.3.z1 методы моделирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;</b>                                      |                                                                           |
| 10.Знать методы моделирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;                                            | Лекции                                                                    |
| <b>ОПК.9.y9 умеет использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач</b>                                                  |                                                                           |
| 11.Методику сквозного приборно-технологического моделирования (TCAD)                                                                                           | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 12.Организационную структуру TCAD Sentaurus                                                                                                                    | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 13.Структуру и особенности командного файла для моделирования технологических процессов в приложении SProcess                                                  | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 14.Структуру и особенности командного файла для моделирования электрофизических параметров и характеристик приборов в приложении SDevice                       | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 15.Численно калибровать применяемые TCAD-модели и управлять адаптивной расчётной сеткой                                                                        | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 16.Применения математических моделей TCAD Sentaurus                                                                                                            | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |

## **Литература**

### *Основная литература*

1. Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 354, [1] с. : ил.
2. Абрамов И. И. Лекции по моделированию элементов интегральных схем / И. И. Абрамов. - М. ;, 2005. - 148 с. : ил.

### *Дополнительная литература*

1. Польский Б. С. Численное моделирование полупроводниковых приборов / Б. С. Польский. - Рига, 1986. - 168 с. : ил., схемы
2. Мулярчик С. Г. Численное моделирование микроэлектронных структур : [монография] / С. Г. Мулярчик. - Минск, 1989. - 367, [1] с. : табл., схемы
3. Автоматизация проектирования БИС. В 6 кн.. Кн. 5 : [практическое пособие] / под ред. Г. Г. Казеннова. - М., 1990. - 143, [1] с. : ил., табл.
4. Моделирование полупроводниковых приборов и технологических процессов : Последние достижения / под ред. Д. Миллера; пер. с англ. М. С. Обрехта, под ред. Г. В. Гадияка. - М., 1989. - 277, [1] с.
5. МОП-СБИС. Моделирование элементов и технологических процессов : [сборник лекций] / под ред. П. Антонетти, Д. Антониадиса, Р. Даттона, У. Оулдхема ; пер. с англ. В. Л. Кустова, В. М. Петрова, О. В. Селляховой ; под ред. Р. А. Суриса. - М., 1988. - 495, [1] с. : ил.
6. Бубенников А. Н. Моделирование интегральных микротехнологий, приборов и схем : Учеб. пособие для вузов по спец. "Физика и технология материалов и компонентов электрон. техники". - М., 1989. - 319, [1] с. : ил.
7. Абрамов И. И. Численное моделирование элементов интегральных схем / И. И. Абрамов, В. В. Харитонов ; под ред. А. Г. Шашкова. - Минск, 1990. - 223, [1] с. : ил., схемы

### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

## **Методическое и программное обеспечение**

### *Методическое обеспечение*

1. Моделирование нанотранзисторов в TCAD SENTAURUS : методическое руководство к лабораторному практикуму для 4 курса РЭФ дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. В. Калинин и др.]. - Новосибирск, 2010. - 103 с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000146909](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000146909)

### *Специализированное программное обеспечение*

- 1 Microsoft Office
- 2 TCAD Sentaurus
- 3 Microsoft Windows

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс

| № | Наименование                                                                      | Назначение                                      |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1 | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | Используется для проведения лабораторных работы |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Однокристалльные электронно-вычислительные машины**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 4, семестр : 8

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 8          |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 6          |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 216        |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 68         |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 14         |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 28         |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 14         |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 10         |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2          |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 10         |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 148        |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | Э          |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.9</b> способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности; <i>в части следующих результатов обучения:</i>                                                                                                |
| у12. умеет осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| у8. владеет персональным компьютером как средством управления информацией                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.2</b> способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; <i>в части следующих результатов обучения:</i> |
| з6. знать структуру микропроцессорной системы                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

|                                                                                                        |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)</b> | <b>Формы организации занятий</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|

Однокристалльные электронно-вычислительные машины

|                                                                                                                                    |                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК.2.36 знать структуру микропроцессорной системы</b>                                                                           |                                                                                 |
| 1.знать структуру микропроцессорной системы                                                                                        | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.9.y12 умеет осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях</b>                                                |                                                                                 |
| 2.Подсистему ввода/вывода микроконтроллеров.                                                                                       | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 3.Осуществлять выбор типа микроконтроллера в соответствии с поставленной задачей.                                                  | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 4.Использовать микроконтроллеры при решении конкретных задач автоматизации эксперимента и управления производственными процессами. | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 5.Проектирования автоматизированных систем управления на основе микроконтроллеров.                                                 | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 6.Написания и отладки программ для микроконтроллеров                                                                               | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы                            |
| <b>ОПК.9.y8 владеет персональным компьютером как средством управления информацией</b>                                              |                                                                                 |
| 7.О современных принципах построения микроконтроллеров.                                                                            | Лекции; Лабораторные работы                                                     |
| 8.О методах организации взаимодействия элементов микроконтроллеров.                                                                | Лекции; Лабораторные работы                                                     |
| 9.Об основных направлениях развития микроконтроллерной техники.                                                                    | Лекции; Лабораторные работы                                                     |
| 10.Структуру микроконтроллеров.                                                                                                    | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа                          |
| 11.Архитектуру ядра микроконтроллера.                                                                                              | Лекции; Лабораторные работы                                                     |
| 12.Основные виды памяти микроконтроллеров.                                                                                         | Лекции; Практические занятия                                                    |
| 13.Систему команд микроконтроллеров.                                                                                               | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL / А. В. Евстифеев. - М., 2007. - 558 с. : ил.
2. Трамперт В. AVR-RISC микроконтроллеры. Архитектура, аппаратные ресурсы, система команд, программирование, применение / Вольфганг Трамперт ; пер. с нем. В. П. Репало, В. И. Кириченко, Ю. А. Шпак. - Киев, 2006. - 459 с. : ил. + 1 CD-ROM.

### Дополнительная литература

1. Баранов В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы / В. Н. Баранов. - М., 2006. - 287 с. : ил. + 1 CD-ROM.
2. Фрунзе А. В. Микроконтроллеры фирмы "Филипс" семейства X51. [Т. 1] / А. В. Фрунзе. - М., 2005. - 335 с. : ил.

### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

## **Методическое и программное обеспечение**

### **Методическое обеспечение**

1. Квеглис С. В. Микроконтроллеры AVR : методическое пособие к лабораторному практикуму для студентов 2-4 курсов АВТФ специальностей 190500, 190900, 071900 / С. В. Квеглис; Новосиб. гос. техн. унт. - Новосибирск, 2003. - 56 с. : ил. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2003/2003\\_kveg.rar](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2003/2003_kveg.rar)

### **Специализированное программное обеспечение**

1 Micro-Cap (microcap) 9.0.7.0

2 Операционная система Windows

## **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Компьютерный класс

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                                                               | <b>Назначение</b>             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1        | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | Выполнение лабораторных работ |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Аппаратные средства цифровой обработки сигналов**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 4, семестр : 8

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 8          |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 6          |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 216        |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 68         |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 14         |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 28         |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 14         |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 10         |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2          |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 10         |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 148        |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ контр. |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | Э          |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.9</b> способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности; <i>в части следующих результатов обучения:</i>                                                                                                |
| у12. умеет осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| у8. владеет персональным компьютером как средством управления информацией                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.2</b> способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; <i>в части следующих результатов обучения:</i> |
| з6. знать структуру микропроцессорной системы                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

|                                                                                                        |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)</b> | <b>Формы организации занятий</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|

*Аппаратные средства цифровой обработки сигналов*



|                                                                                                                                    |                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК.2.36 знать структуру микропроцессорной системы</b>                                                                           |                                                                                 |
| 1.знать структуру микропроцессорной системы                                                                                        | Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа                                  |
| <b>ОПК.9.у12 умеет осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях</b>                                                |                                                                                 |
| 2.Подсистему ввода/вывода микроконтроллеров.                                                                                       | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 3.Осуществлять выбор типа микроконтроллера в соответствии с поставленной задачей.                                                  | Лекции; Самостоятельная работа                                                  |
| 4.Использовать микроконтроллеры при решении конкретных задач автоматизации эксперимента и управления производственными процессами. | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа                                 |
| 5.Проектирования автоматизированных систем управления на основе микроконтроллеров.                                                 | Лекции; Самостоятельная работа                                                  |
| 6.Написания и отладки программ для микроконтроллеров                                                                               | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.9.у8 владеет персональным компьютером как средством управления информацией</b>                                              |                                                                                 |
| 7.О современных принципах построения микроконтроллеров.                                                                            | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 8.О методах организации взаимодействия элементов микроконтроллеров.                                                                | Лекции; Самостоятельная работа                                                  |
| 9.Об основных направлениях развития микроконтроллерной техники.                                                                    | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа                         |
| 10.Структуру микроконтроллеров.                                                                                                    | Лекции; Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа                          |
| 11.Архитектуру ядра микроконтроллера.                                                                                              | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| 12.Основные виды памяти микроконтроллеров.                                                                                         | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа                         |
| 13.Систему команд микроконтроллеров.                                                                                               | Лекции; Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL / А. В. Евстифеев. - М., 2007. - 558 с. : ил.
2. Трамперт В. AVR-RISC микроконтроллеры. Архитектура, аппаратные ресурсы, система команд, программирование, применение / Вольфганг Трамперт ; пер. с нем. В. П. Репало, В. И. Кириченко, Ю. А. Шпак. - Киев, 2006. - 459 с. : ил. + 1 CD-ROM.

### Дополнительная литература

1. Баранов В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы / В. Н. Баранов. - М., 2006. - 287 с. : ил. + 1 CD-ROM.
2. Фрунзе А. В. Микроконтроллеры фирмы "Филипс" семейства X51. [Т. 1] / А. В. Фрунзе. - М., 2005. - 335 с. : ил.

### Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### **Методическое обеспечение**

1. Квеглис С. В. Микроконтроллеры AVR : методическое пособие к лабораторному практикуму для студентов 2-4 курсов АВТФ специальностей 190500, 190900, 071900 / С. В. Квеглис; Новосиб. гос. техн. унт. - Новосибирск, 2003. - 56 с. : ил. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2003/2003\\_kveg.rar](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2003/2003_kveg.rar)

#### **Специализированное программное обеспечение**

1 Micro-Cap (microcap) 9.0.7.0

2 Операционная система Windows

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **Компьютерный класс**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                                                               | <b>Назначение</b>                                   |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1        | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | Разработка и отладка программ для микроконтроллеров |

#### **Специальное оборудование**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                   | <b>Назначение</b>                        |
|----------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| 1        | Комплект мультимедийного оборудования | Демонстрация презентаций по курсу лекций |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ**  
**Экономика и управление производственными системами**

в составе дисциплин: Экономика предприятия

Управление производственными системами

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 5       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 108     |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 80      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 36      |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0       |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 18      |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 6       |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 28      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ     |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | 3       |

**Литература**

*Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Экономика предприятия**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и нанoeлектроника

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники

|           |                                                                                                      | <b>Семестр</b> |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>№</b>  | <b>Вид деятельности</b>                                                                              | <b>5</b>       |
| <b>1</b>  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 1,5            |
| <b>2</b>  | Всего часов                                                                                          | 54             |
| <b>3</b>  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 39             |
| <b>4</b>  | Лекции, час.                                                                                         | 18             |
| <b>5</b>  | Практические занятия, час.                                                                           | 18             |
| <b>6</b>  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0              |
| <b>7</b>  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 18             |
| <b>8</b>  | Аттестация, час.                                                                                     | 0              |
| <b>9</b>  | Консультации, час.                                                                                   | 3              |
| <b>10</b> | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 15             |
| <b>11</b> | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) |                |
| <b>12</b> | Вид аттестации                                                                                       |                |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОК.3 способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                             |
| з2. знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне                                                                                                                                                               |
| з3. знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)                                                                                                                                                                                            |
| у2. уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования                                                                            |
| у3. уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели                                                                                                                                                                     |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з13. знать методы оценки технико-экономической эффективности проектов                                                                                                                                                                                                                        |
| у22. уметь выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектов                                                                                                                                                                                                              |

## Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                                                                                                              | Формы организации занятий                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <i>Экономика предприятия</i>                                                                                                                                                                                                 |                                                      |
| <b>ОК.3.32 знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне</b>                                                                                    |                                                      |
| 1. знать экономические категории, понятия, показатели и взаимосвязи между ними и их влияние на эффективность производственной и финансовой деятельности предприятия                                                          | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.3.у2 уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования</b> |                                                      |
| 2. уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования             | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.3.33 знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)</b>                                                                                                                 |                                                      |
| 3. знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг) и получению результатов деятельности предприятия (организации)                                                              | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.3.у3 уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели</b>                                                                                          |                                                      |
| 4. уметь определять и анализировать финансовые показатели деятельности предприятия и его эффективность                                                                                                                       | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Экономика предприятия. Практикум : учебное пособие / [О. А. Кислицына и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 190, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234006](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234006)
2. Грибов В.Д., Грузинов В.П. Экономика предприятия: Учебник. Практикум. 7-е изд., перераб. и доп. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 448 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> - Загл. с экрана.
3. Экономика предприятия (в схемах, таблицах, расчетах): Учебное пособие / В.К.Скляренко, В.М.Прудников и др.; Под ред. проф. В.К.Скляренко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 256 с.: 60х90 1/16 - (Высш. образов.: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-003753-0, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> - Загл. с экрана.

### Дополнительная литература

1. Комбаров В. Ю. Феномен субъекта труда на промышленных предприятиях Сибири / В. Ю. Комбаров // Мир России. - 2015. - № 3. - С. 88-107.
2. Мормуль Н. Ф. Экономика предприятия: теория и практика : учебное пособие для бакалавров / Н. Ф. Мормуль ; под ред. Ю. П. Анискина. - Москва, 2014. - 179, [1] с. : ил., табл.
3. Волков О. И. Экономика предприятия : курс лекций / О. И. Волков, В. К. Скляренко ; Рос. экон. акад. им. В. Г. Плеханова. - М., 2007. - 279, [1] с. : ил., табл.
4. Практикум по экономике предприятия (схемы, формулы, задачи и решения) : учебное пособие / [Н. П. Башук и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 196, [1] с. : табл., схемы. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000141122](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000141122)
5. Финансы организаций (предприятий) : учебник [для вузов по экономическим специальностям / Н. В. Колчина и др.] ; под ред. Н. В. Колчиной. - М., 2011. - 407 с. : ил., табл. - Авт. указаны на 4-й с..

6. Васильева Н. А. Экономика предприятия : конспект лекций / Н. А. Васильева, Т. А. Матеуш, М. Г. Миронов. - Москва, 2010. - 190, [1] с. : табл.
7. Чалдаева Л. А. Экономика предприятия : учебник для бакалавров [по специальности 080105 (060400) "Финансы и кредит"] / Л. А. Чалдаева ; Финанс. ун-т при Правительстве РФ. - М., 2011. - 347, [1] с. : ил.
8. Экономика предприятия : [учебник для вузов по направлению 220700 "Организация и управление наукоемкими производствами", специальности 220701 "Менеджмент высоких технологий" / А. П. Аксенов и др.] ; под ред. С. Г. Фалько. - М., 2011. - 346 с. : табл.
9. Экономика организации. Задачи и тесты : [учебное пособие по специальностям "Финансы и кредит", "Бухгалтерский учет, анализ и аудит" / В. П. Самарина] ; под ред. В. П. Самариной. - Москва, 2014. - 200 с. : ил., табл.
10. Экономика предприятия. Тесты, задачи, ситуации : [учебное пособие для вузов по экономическим специальностям / В. Я. Горфинкель и др.] ; под ред. В. Я. Горфинкеля, Б. Н. Чернышева. - Москва, 2013. - 334, [1] с. : ил., табл.
11. Чалдаева Л. А. Экономика предприятия : учебник / Л. А. Чалдаева ; Фин. акад. при Правительстве РФ. - Москва, 2011. - 347, [1] с. : ил., табл.
12. Экономика и организация производства: Учеб. / Ю.И.Трещевский, Ю.В.Вертакова и др.; Под ред. Ю.И.Трещевского и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 381с.: 60х90 1/16 + ( Доп. мат. znanium.com). - (Выс. обр.: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-006517-5, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> - Загл. с экрана.
13. Организация и планирование радиотехнического производства: Учебное пособие / В.Д. Сыров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 304 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01170-6, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> - Загл. с экрана.
14. Маркетинг для инженеров: Учебное пособие / В.Д. Сыров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 133 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01180-5, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> - Загл. с экрана.

#### *Интернет-ресурсы*

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : компьютерная справочно-правовая система по законодательству России. – [Россия], 1997-2016. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/gkrf1/>. – Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] : официальный сайт. - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>. - Загл. с экрана.
4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
5. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
6. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znanium.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### **Методическое обеспечение**

1. Тишкова Р. Г. Экономика и управление производственными системами [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Р. Г. Тишкова, О. А. Кислицына ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232790](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232790). - Загл. с экрана.

#### **Специализированное программное обеспечение**

- 1 Microsoft Office
- 2 DiSpace - среда электронного обучения НГТУ

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

#### Презентационное оборудование

| № | Наименование                                                                               | Назначение                                                     |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1 | Презентационное оборудование<br>(мультимедиа-проектор, экран, компьютер<br>для управления) | Применяется для электронных<br>презентаций лекционных занятий. |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Управление производственными системами**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 3, семестр : 5

Факультет радиотехники и электроники

|           |                                                                                                      | <b>Семестр</b> |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>№</b>  | <b>Вид деятельности</b>                                                                              | <b>5</b>       |
| <b>1</b>  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 1,5            |
| <b>2</b>  | Всего часов                                                                                          | 54             |
| <b>3</b>  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 39             |
| <b>4</b>  | Лекции, час.                                                                                         | 18             |
| <b>5</b>  | Практические занятия, час.                                                                           | 18             |
| <b>6</b>  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0              |
| <b>7</b>  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 18             |
| <b>8</b>  | Аттестация, час.                                                                                     | 0              |
| <b>9</b>  | Консультации, час.                                                                                   | 3              |
| <b>10</b> | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 15             |
| <b>11</b> | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) |                |
| <b>12</b> | Вид аттестации                                                                                       |                |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОК.3 способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з4. знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений                                                                                                  |
| з5. знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка                                                                                                                          |
| у4. уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения                                                                                                 |
| у5. уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему                                                           |

**Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины**

|                                                                                                        |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)</b> | <b>Формы организации занятий</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|

*Управление производственными системами*

**ОК.3.35 знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка**



|                                                                                                                                                                                             |                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1.знать основы современных концепций управления производственными системами в условиях рынка                                                                                                | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 2.знать основы организации и планирования производственной деятельности промышленных предприятий                                                                                            | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 3.знать принципы организации рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления и контроля                                                 | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 4.системы управления качеством продукции и процессов                                                                                                                                        | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 5.уметь анализировать производственные и временные затраты на обеспечение требуемого качества продукции и процессов, результатов операционной деятельности производственных подразделений   | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.3.34 знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений</b>                                                                                  |                                                      |
| 6.знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений                                                                                               | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 7.уметь разрабатывать и принимать управленческие решения на основе экономических расчетов                                                                                                   | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.3.у5 уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему</b>                                           |                                                      |
| 8.уметь осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников и их работой в команде                                                                         | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 9.уметь разрабатывать цели проекта (программы), задачи при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разрабатывать структуру их взаимосвязей, определять приоритеты решения задач | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| <b>ОК.3.у4 уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения</b>                                                                                 |                                                      |
| 10.знать подходы и принципы организации работ по обследованию и реинжинирингу бизнес-процессов промышленных предприятий                                                                     | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 11.уметь проводить экономическое обоснование инвестиций в развитие производства                                                                                                             | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Организация производства и управление предприятием : учебник / О. Г. Туровец [и др.] ; под ред. О. Г. Туровца. - Москва, 2017
2. Горелик О. М. Производственный менеджмент: принятие и реализация управленческих решений : [учебное пособие для вузов по специальности 351400 "Прикладная информатика (по областям)" и др.] / О. М. Горелик. - М., 2011. - 269, [1] с. : табл.
3. Производственный менеджмент: Учебное пособие / Б.Н. Герасимов, К.Б. Герасимов - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 312 с.: 60х90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9558-0435-4, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505711> - Загл. с экрана.

### Дополнительная литература

1. Васильева Л. Н. Моделирование микроэкономических процессов и систем : [учебник по специальности "Информационный менеджмент"] / Л. Н. Васильева, Е. А. Деева. - М., 2009. - 391, [1] с. : ил., табл.
2. Структурная трансформация и устойчивость производственных систем: Монография / Э.Н. Кузьбожев, О.В. Шугаева. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 92 с.: 60х88 1/16. - (Научная мысль; Экономика). (обложка) ISBN 978-5-16-005714-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> - Загл. с экрана.
3. Конкурентоспособность предприятий и производственных систем: Уч. пос. для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки <Экономика>/Криворотов В.В., Калина А.В., Ерыпалов С.Е.-М: ЮНИТИ-ДАНА, 2015-351 с.: 60х90 1/16 -(Magister) (П) ISBN 978-5-238-02697-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> - Загл. с экрана.

4. Производственный менеджмент: организация производства: Учебник/Бухалков М. И., 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 395 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009610-0, 400 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=449244> - Загл. с экрана.
5. Организация производства и управление предприятием: Учебник / О.Г. Туровец, В.Б. Родионов, М.И. Бухалков. - 3-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 506 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004331-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=248883> - Загл. с экрана.

#### *Интернет-ресурсы*

1. Корпоративное управление [Электронный ресурс]. - ООО "Альт-Инвест", 1998-2017. - Режим доступа : <http://www.cfin.ru/>. - Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Управление производством [Электронный ресурс] : деловой портал. - 2010-2017. - Режим доступа : <http://www.up-pro.ru/>. - Загл. с экрана.
4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
5. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
6. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### *Методическое обеспечение*

1. Тишкова Р. Г. Экономика и управление производственными системами [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Р. Г. Тишкова, О. А. Кислицына ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232790](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232790). - Загл. с экрана.
2. Управление производственными системами : методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Экономика и управление производственными системами" (модуль "Управление производственными системами") / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. А. Кислицына, А. В. Чуваев]. - Новосибирск, 2016. - 33, [4] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000233798](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233798)

#### *Специализированное программное обеспечение*

- 1 Microsoft Office
- 2 DiSpace - среда электронного обучения НГТУ

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### *Презентационное оборудование*

| № | Наименование                                                                         | Назначение                                          |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Используется для презентации лекционного материала. |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Коммуникационная культура Интернета**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 3, семестр : 6

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 6       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 108     |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 61      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 18      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 36      |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0       |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 18      |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 5       |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 47      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ     |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ      |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ОК.5 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; в части следующих результатов обучения:</b>                                                              |
| з3. знать особенности делового общения на русском и иностранном языках                                                                                                                                                                                                                       |
| у4. уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке                                                                                                                                      |
| у5. уметь осуществлять деловую переписку на русском языке                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з1. знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе                                                                                                                                                                    |

## Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

### Коммуникационная культура Интернета

|                                                                                                                                                                                        |                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>ОК.5.33 знать особенности делового общения на русском и иностранном языках</b>                                                                                                      |                                                      |
| 1.имеет представление об особенностях делового общения, в том числе в интернет-коммуникации                                                                                            | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 2.знает жанры деловой речи, их особенности в сравнении с традиционной деловой коммуникацией                                                                                            | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 3.знать этические нормы поведения в коммуникации, в том числе виртуальной                                                                                                              | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 4.умеет соблюдать этические нормы и нормы речевого поведения в различных формах коммуникации                                                                                           | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| <b>ОК.5.у4 уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке</b>                     |                                                      |
| 5.имеет представление о языке интернета как субстандарте                                                                                                                               | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 6.имеет представление о социальной стратификации национального русского языка                                                                                                          | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 7.знает о функционировании "компьютерного английского" как специального интернет-сленга в профессиональном общении пользователей интернета                                             | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 8.знает об усилении устно-разговорного начала в интернет-коммуникации                                                                                                                  | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 9.знает основные коммуникативно-речевые требования, предъявляемые к устной и письменной речи, в том числе в интернет-коммуникации                                                      | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 10.знает коммуникативные жанры Интернета                                                                                                                                               | Лекции; Самостоятельная работа                       |
| 11.владеет основными нормами современного русского языка                                                                                                                               | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 12.умеет распознавать особенности литературного языка и субстандарта (на примере компьютерного сленга)                                                                                 | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 13.умеет анализировать речь оппонента в различных формах коммуникации, в том числе виртуальной (при общении на форумах, в чатах и т.п.)                                                | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 14.умеет строить свою речь в письменных и устных формах общения с учетом существующих коммуникативных требований и норм                                                                | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| <b>ОК.5.у5 уметь осуществлять деловую переписку на русском языке</b>                                                                                                                   |                                                      |
| 15.знает особенности ведения деловой переписки, в том числе в виртуальной коммуникации                                                                                                 | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 16.умеет вести деловую переписку в соответствии с правилами делового общения (в том числе в Интернете)                                                                                 | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| <b>ОПК.6.31 знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе</b>                                                  |                                                      |
| 17.знает о различных интернет-ресурсах, их качестве и профессиональной направленности                                                                                                  | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 18.умеет использовать найденную в Интернете качественную информацию в публичном учебном и неучебном профессиональном общении                                                           | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 19.владеет навыками работы с интернет-словарями и интернет-энциклопедиями                                                                                                              | Практические занятия; Самостоятельная работа         |
| 20.знает о роли Интернета в расширении публичного диалога, об усилении интерактивного начала в виртуальной коммуникации и его влияние на реальное общение, о космополитичности общения | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |
| 21.знает основные, в том числе коммуникативные особенности Рунета, значимые русскоязычные ресурсы и их роль в коммуникативных процессах России                                         | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

|                                                                                                |                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 22. имеет представления о культуре и субкультуре в общем значении и в виртуальной коммуникации | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа |
| 23. знает социальную иерархию интернет-коммуникации                                            | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа         |

## **Литература**

### *Основная литература*

1. Голуб И. Б. Русский язык и культура речи : [учебное пособие для вузов] / И. Б. Голуб. - М., 2009. - 431 с.
2. Интернет-коммуникация как новая речевая формация : коллективная монография / [С. И. Агаюлова и др. ; науч. ред.: Т. Н. Колокольцева, О. В. Лутовинова]. - Москва, 2014. - 322, [1] с.. - Авт. указаны на 322-й с..
3. Русский язык и культура речи : учебник для вузов / [А. И. Дунев и др.] ; под ред. В. Д. Черняк. - М., 2009. - 493, [2] с.. - Авт. указаны на обороте тит. л..

### *Дополнительная литература*

1. Мечковская Н. Б. История языка и история коммуникации: от клинописи до Интернета. курс лекций по общему языкознанию / Н. Б. Мечковская. – Москва : Флинта Наука, 2009. – 582 с.
2. Стилистический энциклопедический словарь русского языка / [Л. М. Алексеева и др.] ; под ред. М. Н. Кожиной. - М., 2003. - 695 с.
3. Язык современной публицистики / сост. Г. Я. Солганик. – Москва : Флинта, Наука, 2007. – 231 с.

### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

## **Методическое и программное обеспечение**

### *Методическое обеспечение*

1. Кротова А. Г. Коммуникационная культура Интернета [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Кротова, Е. В. Карпова, Т. Н. Пермякова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000233286](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233286). - Загл. с экрана.
2. Кротова А. Г. Стилистика и литературное редактирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Г. Кротова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000157540](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157540). - Загл. с экрана.

### *Специализированное программное обеспечение*

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

#### Презентационное оборудование

| № | Наименование                                                                               | Назначение                                               |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1 | Презентационное оборудование<br>(мультимедиа-проектор, экран, компьютер<br>для управления) | Используется на занятиях для<br>демонстрации презентаций |

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физические основы микро- и наносистемной техники**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, профиль:  
 Микроэлектроника и микроэлектроника

Курс: 4, семестр : 7

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 7       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 3       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 108     |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 78      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 18      |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 18      |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 0       |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 4       |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 30      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | контр.  |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | ДЗ      |

**Внешние требования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования; в части следующих результатов обучения:</b> |
| з10. Знать физические принципы работы основных структур и компонентов микро- и наносистемной техники                                                                                                                                                                                                                                      |
| у8. Владеть навыками расчета основных параметров материалов и компонентов микро- и наносистемной техники                                                                                                                                                                                                                                  |
| у9. Уметь применять методы моделирования с целью эффективной оптимизации свойств материалов и компонентов микро- и наносистемной техники                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.2 способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения; в части следующих результатов обучения:</b>       |
| з8. основы классификации объектов микро- и наносистемной техники                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.8 способность выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                                                                   |
| з1. Знать базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов и компонентов микро- и наносистемной техники                                                                                                                                                                                             |

у1. Уметь применять методы моделирования с целью эффективной оптимизации процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики

### Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                                          | Формы организации занятий                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <i>Физические основы микро- и наносистемной техники</i>                                                                                                  |                                                                         |
| <b>ПК.1.310 Знать физические принципы работы основных структур и компонентов нано- и микросистемной техники</b>                                          |                                                                         |
| 1. Знать физические принципы работы основных структур и компонентов нано- и микросистемной техники                                                       | Лекции; Практические занятия                                            |
| <b>ПК.1.у8 Владеть навыками расчета основных параметров материалов и компонентов микро- и наносистемной техники</b>                                      |                                                                         |
| 2. Владеть навыками расчета основных параметров материалов и компонентов микро- и наносистемной техники                                                  | Практические занятия;<br>Лабораторные работы                            |
| <b>ПК.1.у9 Уметь применять методы моделирования с целью эффективной оптимизации свойств материалов и компонентов нано- и микросистемной техники</b>      |                                                                         |
| 3. Уметь применять методы моделирования с целью эффективной оптимизации свойств материалов и компонентов нано- и микросистемной техники                  | Практические занятия;<br>Лабораторные работы;<br>Самостоятельная работа |
| <b>ПК.2.38 основы классификации объектов нано- и микросистемной техники</b>                                                                              |                                                                         |
| 4. основы классификации объектов нано- и микросистемной техники                                                                                          | Лекции; Практические занятия;<br>Самостоятельная работа                 |
| <b>ПК.8.31 Знать базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники</b> |                                                                         |
| 5. Знать базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники             | Лекции; Практические занятия                                            |
| <b>ПК.8.у1 Уметь применять методы моделирования с целью эффективной оптимизации процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики</b>                   |                                                                         |
| 6. Уметь применять методы моделирования с целью эффективной оптимизации процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики                               | Практические занятия;<br>Лабораторные работы                            |

### Литература

#### Основная литература

1. Алейников А. Ф. Датчики (перспективные направления развития) : учебное пособие / А. Ф. Алейников, В. А. Гридчин, М. П. Цапенко ; под ред. М. П. Цапенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т и др. - Новосибирск, 2003. - 285 с. : ил.
2. Эггинс Б. Р. Химические и биологические сенсоры : [учебное пособие] / Б. Эггинс ; пер. с англ. М. А. Слинкина с доп. Т. М. Зиминной, В. В. Лучинина. - М., 2005. - 335 с. : ил.
3. Фрайден Д. Современные датчики : справочник / Дж. Фрайден ; пер. с англ. Ю. А. Заболотной ; под ред. Е. Л. Свинцова. - М., 2006. - 588 с. : ил.
4. Гридчин В. А. Физика микросистем. Ч. 1 : [учебное пособие для вузов] / В. А. Гридчин, В. П. Драгунов ; [Новосиб. гос. техн. ун-т]. - Новосибирск, 2004. - 415 с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000031699](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031699)
5. Гридчин В. А. Физика микросистем. Ч. 2 : [учебное пособие для вузов] / В. А. Гридчин, И. Г. Неизвестный, В. Н. Шумский ; [Новосиб. гос. техн. ун-т]. - Новосибирск, 2006. - 495 с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000066370](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066370)

#### Дополнительная литература

1. Варадан В. ВЧ МЭМС и их применение / В. Варадан, К. Виной, К. Джозе ; пер. с англ. под ред. Ю. А. Заболотной. - М., 2004. - 525 с. : ил., табл., цв. ил.



2. Аш Ж. Датчики измерительных систем. В 2 кн.. Кн. 1 / Ж. Аш ; пер. с фр. А. С. Обухова. - М., 1992. - 480 с. : ил.
3. Ваганов В. И. Интегральные тензопреобразователи / В. И. Ваганов. - М., 1983. - 137 с. : ил.
4. Хомерики О. К. Полупроводниковые преобразователи магнитного поля / О. К. Хомерики. - М., 1986. - 135, [1] с. : ил.
5. Проектирование датчиков для измерения механических величин / [Е. П. Осадчий и др.] ; под ред. Е. П. Осадчего. - М., 1979. - 479, [1] с. : ил., табл.
6. Эрлер В. Электрические измерения неэлектрических величин полупроводниковыми тензорезисторами : [монография] : пер. с нем. / В. Эрлер, Л. Вальтер ; под ред. Я. В. Малкова. - М., 1974. - 285 с. : ил.

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

### **Методическое и программное обеспечение**

#### Методическое обеспечение

1. Физика твердого тела и полупроводников : методические указания к лабораторной работе № 3 для 3 курса РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Р. П. Дикарева, С. П. Хабаров]. - Новосибирск, 2012. - 20, [1] с. : ил.

#### Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### Презентационное оборудование

| № | Наименование                                                                         | Назначение                                     |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Используется при проведении лекционных занятий |

## **АННОТАЦИЯ к рабочей программе дисциплины (модуля) ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА и СПОРТ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 400 часов.

Освоение студентами модуля «Физическая культура и спорт» включает изучение двух частей:

- Базовая часть модуля - «Физическая культура» - 2 семестра. Раздел обязателен для изучения, включает в себя теоретический, методико-практический и контрольный разделы программы. Итоговая аттестация - зачет, с получением 2-х зачетных единиц (не менее 72ч).
- Вариативная часть модуля - «Прикладная физическая культура» - 1-8 семестр. Раздел обязателен для изучения, включает в себя учебно-тренировочный и контрольный разделы программы. Итоговая аттестация - зачет (не менее 328 ч).

Учебный материал базовой части модуля – дисциплины «Физическая культура» – реализуется в рамках методико-практических занятий на следующих отделениях кафедры:

- лыжные гонки (для юношей);
- аэробика (для девушек).

Для изучения материала в вариативной части модуля студенту необходимо выбрать одно из следующих учебных отделений кафедры: атлетизм, аэробика, спортивные игры, единоборства, плавание, гимнастика, легкая атлетика.

Изучение модуля «Физическая культура и спорт» в рамках ВО (бакалавриат) направлено на формирование у студентов следующей основной общекультурной компетенции:

*способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК8)*

В результате изучения модуля студент должен

Знать:

- основы здорового образа жизни;
- последствия отклонения от здорового образа жизни.

Уметь:

- поддерживать здоровый образ жизни.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

**Основная литература:**

1. Педагогика физической культуры : учебник / [С. Д. Неверкович и др.] ; под ред. С. Д. Неверковича. – 3-е изд., стер. – М. : Академия , 2014. – 361, [1] с.
2. Казакова Т. Н. Теория и методика адаптивной физической культуры : учебное пособие / Т. Н. Казакова, Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск : Изд-во НГТУ , 2015. – 24, [2] с.

3. Казакова Т. Н. Теория и методика адаптивной физической культуры [Электронный ресурс] : электрон.учебно-метод. комплекс / Т. Н. Казакова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2014. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4778>. – Загл. с экрана
4. Кузнецов В. С. Теория и методика физической культуры : учебник / В. С. Кузнецов. – М. : Академия , 2012. – 409, [1] с. ил.

***Периодические издания:***

1. Физкультура культура и спорт [Текст] : науч.-метод. журн. / РА Образования РГУФКСМиТ; Вест. ПСФК РА Образования; Науч.-издат. центр "Теория и практика физической культуры и спорта". – Период.: 6 раз в год. – 80 с. – Изд. с 1996 г. – ISSN 1817-4779.
2. Теория и практика физической культуры [Текст] : ежемес. науч.-теорет. журн. – Период.: 12 раз в год. – ISSN 0040-3601

***Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:***

1. Центральная отраслевая библиотека по физической культуре и спорту [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа : <http://lib.sportedu.ru>. – Загл. с экрана.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа : <http://www.elibrary.ru>. – Загл. с экрана.
3. Теория.ru. Журнал «Теория и практика физической культуры» [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа : <http://teoriya.ru/ru>. – Загл. с экрана.
4. Теория.ru. Журнал «Физическая культура: воспитание, образование, тренировка» [Электронный ресурс] : портал. – Режим доступа : <http://teoriya.ru/ru>. – Загл. с экрана.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы психологического здоровья**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, профиль:

Микрoeлектроника и нанoeлектроника

Курс: 1, семестр : 1

Факультет радиотехники и электроники,

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 1       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 1       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 36      |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 18      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 0       |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 0       |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0       |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 0       |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 18      |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 18      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) |         |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | зачет   |

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

|                                                                                                                                                                                                 |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Компетенция ПК.АД: способность к освоению основных образовательных программ на основе инклюзивных технологий, в части следующих результатов обучения:</b>                                    |  |
| з1. Знать основы сохранения психологического здоровья в условиях инклюзивного обучения                                                                                                          |  |
| у1. Уметь использовать адаптивные информационные и коммуникационные технологии в зависимости от индивидуальных возможностей и состояния здоровья для освоения основных образовательных программ |  |
| У2. Уметь выстраивать эффективную коммуникацию с окружающими в процессе освоения основных образовательных программ                                                                              |  |

## 2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)    | Формы организации занятий            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>ПК.АД.з1</b> Знать основы сохранения психологического здоровья в условиях инклюзивного обучения |                                      |
| <b>1.</b> Знать понятие и критерии психологического здоровья                                       | Консультации; Самостоятельная работа |
| <b>2.</b> знать условия и особенности профилактики заболеваний                                     | Консультации; Самостоятельная работа |
| <b>3.</b> знать основы поддержания здорового образа жизни для лиц с инвалидностью и ОВЗ            | Консультации; Самостоятельная работа |

## Литература

### Основная литература

1. Фролова Ю. Г. Психология здоровья [Электронный ресурс] : пособие / Ю. Г. Фролова. – Минск : Вышэйшая школа, 2014. – 255 с. – Режим доступа : <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509369>. – Загл. с экрана.
2. Коновалова М. Д. Психолого-педагогическое сопровождение студентов [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов-магистрантов / М. Д. Коновалова, Е. Б. Щетинина. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2013. – 24с. – Режим доступа : <http://psychlib.ru/resource.php/pdf/documents/kpp-2013/kpp-024.pdf#page=1>. – Загл. с экрана.
3. Леонтьев Д. А. Специфика ресурсов и механизмов психологической устойчивости студентов с ОВЗ в условиях инклюзивного образования / Д. А. Леонтьев, Л. А. Александрова, А. А. Лебедева // Психологическая наука и образование. – 2011. – № 3. – С. 80–94.

### Дополнительная литература

1. Айсина Р. М. Индивидуальное психологическое консультирование: основы теории и практики : учеб. пособие / Р. М. Айсина. – М. : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 148 с. – (Высшее образование).
2. Гребнева В. В. Теория и технология решения психологических проблем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Гребнева. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 192 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа : <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=374537>. – Загл. с экрана.

### Интернет-ресурсы

1. Траулько Е. В. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования: Особенности работы с лицами с ограниченными возможностями здоровья (для подготовки к аттестации) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. В. Траулько ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2016]. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6003>. – Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <http://rosmintrud.ru>. – Загл. с экрана.

## 8 Методическое и программное обеспечение

### 8.1 Методическое обеспечение

1. Вихорев С. А. Современные психотехники [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. А. Вихорев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2011]. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000157625](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157625). – Загл. с экрана.
2. Сафронова М. В. Психосоциальные технологии в работе с семьей и детьми [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. В. Сафронова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000214535](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214535). – Загл. с экрана.
3. Сафронова М. В. Методические материалы по курсу "Основы социально-психологического консультирования" [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / М. В. Сафронова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2011]. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000164301](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164301). – Загл. с экрана.

### 8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Коммуникативный практикум**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 1, семестр: 1

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 1       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 1       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 36      |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 18      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 0       |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 0       |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0       |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 0       |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 18      |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 18      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) |         |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | зачет   |



## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

|                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ПК.АД:</b> способность к освоению основных образовательных программ на основе инклюзивных технологий, в части следующих результатов обучения:                                    |
| з1. Знать основы сохранения психологического здоровья в условиях инклюзивного обучения                                                                                                          |
| у1. Уметь использовать адаптивные информационные и коммуникационные технологии в зависимости от индивидуальных возможностей и состояния здоровья для освоения основных образовательных программ |
| У2. Уметь выстраивать эффективную коммуникацию с окружающими в процессе освоения основных образовательных программ                                                                              |

## 2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                  | Формы организации занятий            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>ПК.АД. у2.</b> Уметь выстраивать эффективную коммуникацию с окружающими в процессе освоения основных образовательных программ |                                      |
| <b>1.</b> знать условия информационной и коммуникативной доступности для лиц с инвалидностью и ОВЗ                               | Консультации; Самостоятельная работа |
| <b>2.</b> знать вербальные и невербальные средства коммуникации, понятие и виды коммуникативных стилей                           | Консультации; Самостоятельная работа |
| <b>3.</b> Знать виды коммуникативных стилей в смоделированных ситуациях общения                                                  | Консультации; Самостоятельная работа |
| <b>4.</b> уметь использовать навыки пространственно-бытового ориентирования для построения коммуникации                          | Консультации; Самостоятельная работа |
| <b>5.</b> уметь моделировать поведение в коммуникативных ситуациях                                                               | Консультации; Самостоятельная работа |

## Литература

### *Основная литература*

1. Развитие речи у слабослышащих и глухих [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. Р. Егоров, Г. Ф. Егорова, Г. Г. Григорьева, М. В. Пинигин. – Якутск : Изд. дом СВФУ, 2015. – 96 с. – Режим доступа : <http://psychlib.ru/resource.php/pdf/documents/erc-2015/erc-2015.pdf#page=1>. – Загл. с экрана.
2. Коновалова М. Д. Психолого-педагогическое сопровождение студентов [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов-магистрантов / М. Д. Коновалова, Е. Б. Щетинина. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2013. – 24с. – Режим доступа : <http://psychlib.ru/resource.php/pdf/documents/kpp-2013/kpp-024.pdf#page=1>. – Загл. с экрана.

### *Дополнительная литература*

1. Айсина Р. М. Индивидуальное психологическое консультирование: основы теории и практики : учеб. пособие / Р. М. Айсина. – М. : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 148 с. – (Высшее образование).
2. Гребнева В. В. Теория и технология решения психологических проблем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Гребнева. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 192 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа : <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=374537>. – Загл. с экрана.

### *Интернет-ресурсы*

1. Паршукова Г. Б. Основы теории коммуникации [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / Г. Б. Паршукова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск , [2012]. – Режим доступа : <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=2312>. – Загл. с экрана
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <http://rosmintrud.ru>. – Загл. с экрана.

## **8. Методическое и программное обеспечение**

### *8.1 Методическое обеспечение*

1. Сафронова М. В. Методические материалы по курсу "Основы социально-психологического консультирования" [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / М. В. Сафронова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2011]. – Режим доступа : [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000164301](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164301). – Загл. с экрана.

### *8.2 Специализированное программное обеспечение*

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Адаптивные информационные и коммуникационные технологии**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и нанoeлектроника

Курс: 1, семестр : 2

Факультет радиотехники и электроники

|    |                                                                                                      | Семестр |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 2       |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 1       |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 36      |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 18      |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 0       |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 0       |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0       |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 0       |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 18      |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 18      |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) |         |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | зачет   |

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

|                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Компетенция ПК.АД: способность к освоению основных образовательных программ на основе инклюзивных технологий, в части следующих результатов обучения:</b>                                    |
| з1. Знать основы сохранения психологического здоровья в условиях инклюзивного обучения                                                                                                          |
| у1. Уметь использовать адаптивные информационные и коммуникационные технологии в зависимости от индивидуальных возможностей и состояния здоровья для освоения основных образовательных программ |
| у1. Уметь выстраивать эффективную коммуникацию с окружающими в процессе освоения основных образовательных программ                                                                              |

## 2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                                                                                                          | Формы организации занятий            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>ПК.АД.у1</b> Уметь использовать адаптивные информационные и коммуникационные технологии в зависимости от индивидуальных возможностей и состояния здоровья для освоения основных образовательных программ              |                                      |
| <b>1.</b> знать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью современных ассистивных устройств и технологий                                                                | Консультации; Самостоятельная работа |
| <b>2.</b> знать виды ассистивных устройств, технологий, ассистивного оборудования и специализированных программных продуктов                                                                                             | Консультации; Самостоятельная работа |
| <b>3.</b> уметь использовать ассистивные устройства и ассистивные технологии для получения информации, выстраивания коммуникации и представления результатов собственной деятельности в адекватных для восприятия формах | Консультации; Самостоятельная работа |
| <b>4.</b> уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью современных ассистивных технологий                                                                  | Консультации; Самостоятельная работа |

## Литература

### *Основная литература*

1. Индивидуальное психологическое консультирование: основы теории и практики : учебное пособие / Р. М. Айсина. – М. : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 148 с. – (Высшее образование).
2. Социализация и профессионально трудовая реабилитация студентов с ограниченными возможностями здоровья [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под ред. Г.С. Птушкина. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2006. – 156 с. – Режим доступа : [http://psychlib.ru/resource.php/pdf/documents/spr\\_2006/spr\\_2006.pdf#page=1](http://psychlib.ru/resource.php/pdf/documents/spr_2006/spr_2006.pdf#page=1). – Загл. с экрана.

### *Дополнительная литература*

1. Компьютерные технологии развития коммуникативных возможностей инвалидов по слуху / М. Г. Гриф // Качество образования. Проблемы оценки. Управление. Опыт : тез. докл. II междунар. науч.-метод. конф. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 1999. – С. 221.
2. Теория и технология решения психологических проблем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Гребнева. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 192 с. ( Доп. мат. znanium.com). – (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа : <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=374537>. – Загл. с экрана.

### *Интернет-ресурсы*

1. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования: Особенности работы с лицами с ограниченными возможностями здоровья (для подготовки к аттестации) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. В. Траулько ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2016]. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6003>. – Загл. с экрана
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <http://rosmintrud.ru>. – Загл. с экрана.

## **8. Методическое и программное обеспечение**

### *8.1 Методическое обеспечение*

1. Вихорев С. А. Современные психотехники [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. А. Вихорев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000157625](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157625). – Загл. с экрана.
2. Сафронова М. В. Психосоциальные технологии в работе с семьей и детьми [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. В. Сафронова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. – Режим доступа : [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000214535](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214535). – Загл. с экрана.
3. Сафронова М. В. Методические материалы по курсу "Основы социально-психологического консультирования" [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / М. В. Сафронова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2011]. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000164301](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164301). – Загл. с экрана.

## *8.2 Специализированное программное обеспечение*

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office