

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Методы математического моделирования

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
 магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Курс: 1, семестр : 1

Факультет радиотехники и электроники

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	64
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	32
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)	контр.
12	Вид аттестации	Э

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники; в части следующих результатов обучения:
з1. знать методы синтеза и исследования моделей
з3. знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту
у1. уметь осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы
у10. уметь адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
у11. уметь применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем
у3. владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области
у5. владеть навыками и методиками разработки физико-математических моделей процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Методы математического моделирования</i>	
ПК.3.31 знать методы синтеза и исследования моделей	
1. об основных особенностях численных методов, используемых при обработке результатов экспериментов в микро- и нанoeлектронике	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2. о теоретическом базисе численных методов, используемых при решении краевых задач математической физике	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.33 знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту	
3. о месте численных методов в математическом моделировании задач микро- и нанoeлектронике	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.31 знать методы синтеза и исследования моделей	
4. об основных параметрах численных методов, обеспечивающих их сходимость	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.33 знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту	
5. о современных тенденциях развития численных методов в математическом моделировании	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.y1 уметь осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы	
6. Понятийный аппарат (терминологию) дисциплины	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.y3 владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области	
7. Математическую сущность методов интерполяции и аппроксимации экспериментальных данных	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8. Численные методы, используемые для вычисления определенных интегралов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.y5 владеть навыками и методиками разработки физико-математических моделей процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
9. Разностные методы, используемые при решении краевых задач переноса тепла и диффузионных процессов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.y10 уметь адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	
10. Суть метода конечных элементов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.y11 уметь применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем	
11. Применять современный аппарат сплайнов для математической обработки результатов экспериментов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

12. Численно вычислять определенные интегралы с наперед заданной точностью (в том числе, путем применения метода Монте-Карло)	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
13. Исследовать разностные схемы на аппроксимацию и устойчивость	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
14. Решать большие системы линейных уравнений с разреженной матрицей	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
15. Строить для метода конечных элементов матрицу жесткости и вектор нагрузок в задаче переноса тепла	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
16. Модульного программирования численных методов в среде MATHCAD	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
17. Использование численных методов в задачах обработки данных и краевых задачах уравнений математической физики	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. Барахнин В. Б. Введение в численный анализ : учебное пособие / В. Б. Барахнин, В. П. Шапеев. - СПб. [и др.], 2005. - 106, [1] с.
2. Рашиков В. И. Численные методы решения физических задач : учебное пособие / В. И. Рашиков, А. С. Рошаль. - СПб. [и др.], 2005. - 204, [1] с. : ил.
3. Соболева О. Н. Введение в численные методы : [учебное пособие] / О. Н. Соболева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 63, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159520
4. Зализняк В. Е. Основы научных вычислений. Введение в численные методы для физиков и инженеров / В. Е. Зализняк ; Красноярск. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. - М., 2006. - 263, [1] с. : ил.

Дополнительная литература

1. Самарский А. А. Введение в численные методы. - М., 1997. - 239с.
2. 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
3. Польский Б. С. Численное моделирование полупроводниковых приборов / Б. С. Польский. - Рига, 1986. - 168 с. : ил., схемы
4. Мулярчик С. Г. Численное моделирование микроэлектронных структур : [монография] / С. Г. Мулярчик. - Минск, 1989. - 367, [1] с. : табл., схемы
5. Поршнев С. В. Вычислительная математика. Курс лекций : учебное пособие для вузов / Сергей Поршнев. - Санкт-Петербург, 2004. - 304 с. : ил.
6. Мэтьюз Д. Г. Численные методы. Использование MATLAB / Дж. Г. Мэтьюз, К. Д. Финк; Под ред. Ю. В. Козаченко. - М., 2001. - 713с. : ил.
7. Сегерлинд Л. Д. Применение метода конечных элементов / Л. Сегерлинд ; пер. с англ. А. А. Шестакова ; под ред. Б. Е. Победри. - М., 1979. - 392 с. : ил.
8. Сабоннадьер Ж. Метод конечных элементов и САПР : Пер. с фр. / Под ред. Стрельбицкого Э. К. - М., 1989. - 192 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. Персова М. Г. Метод конечных элементов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Персова, Ю. Г. Соловейчик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000186203. - Загл. с экрана.

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 проведения лабораторных работ

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
История и методология науки и техники в области нанотехнологии

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
 магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

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.	64
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	32
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	8
10	Самостоятельная работа, час.	44
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ОК.4 способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности; в части следующих результатов обучения:
31. знать основные методологические концепции современной науки
32. знать основные методы научного познания
33. знать системную периодизацию истории науки и техники
34. знать современную научную картину мира
Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения; в части следующих результатов обучения:
33. знать основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития нанотехнологии, место и значение нанотехнологии в современном мире
34. знать методологические основы и принципы современной науки
35. знать основные исторические этапы и предпосылки возникновения нанотехнологии и микросистемной техники
36. знать передовой отечественный и зарубежный опыт и достижения в области нанотехнологии и микросистемной техники
Компетенция ФГОС: ПК.2 готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты; в части следующих результатов обучения:

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>История и методология науки и техники в области нанотехнологии</i>	
ОК.4.31 знать основные методологические концепции современной науки	
1.знать методологию науки, как систему принципов и способов организации и построения теоретических и экспериментальных исследований	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.34 знать методологические основы и принципы современной науки	
2.уметь делать обоснованный выбор методов исследования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.36 знать передовой отечественный и зарубежный опыт и достижения в области нанотехнологии и микросистемной техники	
3.уметь использовать законы квантовой механики для объяснения новых физических процессов и электронных взаимодействий	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
4.иметь опыт прогнозирования возможных путей дальнейшего развития перспективных научно-технических направлений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.4.32 знать основные методы научного познания	
5.иметь опыт представлять результаты экспериментальных исследований с учетом возможных погрешностей и в наиболее наглядной форме	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.35 знать основные исторические этапы и предпосылки возникновения нанотехнологии и микросистемной техники	
6.знать современное состояние твердотельной электроники и пути её дальнейшего развития	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.4.32 знать основные методы научного познания	
7.знать технику проведения эксперимента	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.4.34 знать современную научную картину мира	
8.знать основные достижения науки и техники в истории развития человечества	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.4.31 знать основные методологические концепции современной науки	
9.знать историю становления и развития науки	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.35 знать основные исторические этапы и предпосылки возникновения нанотехнологии и микросистемной техники	
10.знать современное состояние твердотельной электроники и пути её дальнейшего развития	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
12.иметь представление о историческом процессе в науке и технике в общем и в электронике, нанотехнологии в частности, знать место и значение электроники и нанотехнологии в историческом процессе	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.у2 владеть навыками методологического анализа научного исследования и его результатов	
13.иметь представление о формировании научных знаний, открытии фундаментальных законов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.4.33 знать системную периодизацию истории науки и техники	
14.иметь представление о выдающихся технических достижениях	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.33 знать основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития нанотехнологии, место и значение нанотехнологии в современном мире	

15. иметь представление о перспективах развития современной физики, электроники и нанотехнологии	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.4.32 знать основные методы научного познания	
16. уметь грамотно ставить и проводить эксперимент	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.4.34 знать современную научную картину мира	
17. уметь выдвигать и проверять гипотезы	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.4.31 знать основные методологические концепции современной науки	
18. знать основные методологические концепции науки	Лекции; Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. Дубнищева Т. Я. Концепции современного естествознания : [учебное пособие для вузов] / Т. Я. Дубнищева. - М., 2011. - 351, [1] с. : ил., табл.
2. Кравченко А. Ф. История и методология науки и техники : учебное пособие / А. Ф. Кравченко ; отв. ред. И. Г. Неизвестный ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т физики полупроводников ; Новосиб. гос. техн. ун-т [и др.]. - Новосибирск, 2005. - 359 с. : ил.
3. Рузавин Г. И. Методология научного познания : учебное пособие / Г. И. Рузавин. - М., 2005. - 287 с.
4. Лебедев С. А. Методология научного познания : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / С. А. Лебедев ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Филос. фак. - Москва, 2016. - 152, [1] с. - Кн. доступна в электрон. библиотечной системе biblio-online.ru.

Дополнительная литература

1. Дубнищева Т. Я. Концепции современного естествознания. Основной курс в вопросах и ответах : учебное пособие / Т. Я. Дубнищева. - Новосибирск, 2003. - 406 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. 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
2. 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://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_bukina.pdf

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)	Для проведения презентаций

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Актуальные проблемы современной нанотехнологии

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
 магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Курс: 1, семестр : 1

Факультет радиотехники и электроники

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
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.	0
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

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения; в части следующих результатов обучения:
з6. знать передовой отечественный и зарубежный опыт и достижения в области нанотехнологии и микросистемной техники
Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры
Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области
Компетенция ФГОС: ОПК.5 готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы

Компетенция ФГОС: ПК.1 готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития нанотехнологии и микросистемной техники, а также смежных областей науки и техники	
у3. владеть современной научной терминологией и основными теоретическими и экспериментальными подходами в передовых направлениях нанотехнологии и микросистемной техники	
Компетенция ФГОС: ПК.4 готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований; в части следующих результатов обучения:	
у2. уметь оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники	
у3. иметь опыт работы с периодической научной литературой, дискуссий на заданную тему и выступлений на научных семинарах	
у4. уметь делать доклады на заданную научную тему	
Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности; в части следующих результатов обучения:	
з2. иметь представление о патентных и литературных источниках по разрабатываемой теме	

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Актуальные проблемы современной нанотехнологии</i>	
ОПК.1.36 знать передовой отечественный и зарубежный опыт и достижения в области нанотехнологии и микросистемной техники	
1.О современном уровне развития различных областей электроники.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2.Об основных направлениях применения изделий микроэлектроники.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
3.О этапах разработки и изготовления интегральных схем.	Лекции; Практические занятия
4.Тенденции развития и взаимосвязь различных направлений электроники.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
5.Экономические законы развития современных направлений электроники.	Лекции; Практические занятия
6.Перспективы развития различных направлений микро и нанoeлектроники, силовой электроники	Лекции; Практические занятия
7.Проводить анализ динамики развития своей отрасли науки.	Лекции
8.проводить техническую экспертизу перспектив развития различных отраслей электроники	Лекции; Практические занятия
9.Проводить технико-экономический анализ перспектив развития различных отраслей электроники	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
10.Методами анализа техникоэкономического анализа перспективности различных направлений развития микро- и нанoeлектроники	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
11.Современные методы и производства ИС.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.1.31 знать основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития нанотехнологии и микросистемной техники, а также смежных областей науки и техники	
12.О перспективах и тенденциях развития электроники.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.1.у3 владеть современной научной терминологией и основными теоретическими и экспериментальными подходами в передовых направлениях нанотехнологии и микросистемной техники	

13. О существующих принципах создания электронных приборов	Лекции; Практические занятия
ОПК.2.y1 уметь использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	
14. уметь использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	Лекции; Практические занятия
ОПК.4.y1 уметь самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	
15. уметь самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	Лекции; Практические занятия
ПК.4.y2 уметь оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники	
16. уметь оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники	Лекции; Практические занятия
ПК.4.y3 иметь опыт работы с периодической научной литературой, дискуссий на заданную тему и выступлений на научных семинарах	
17. иметь опыт работы с периодической научной литературой, дискуссий на заданную тему и выступлений на научных семинарах	Лекции; Практические занятия
ПК.4.y4 уметь делать доклады на заданную научную тему	
18. уметь делать доклады на заданную научную тему	Лекции; Практические занятия
ОПК.5.y1 уметь оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	
19. уметь оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	Лекции; Практические занятия
ПК.5.z2 иметь представление о патентных и литературных источниках по разрабатываемой теме	
20. иметь представление о патентных и литературных источниках по разрабатываемой теме	Лекции; Практические занятия

Литература

Основная литература

1. Кузнецов Н. Т. Основы нанотехнологии / Н. Т. Кузнецов. - Москва, 2014
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.

Дополнительная литература

1. Молекулярно-лучевая эпитаксия и гетероструктуры : [монография] / под ред. Л. Ченга и К. Плога ; пер. с англ. Ж. И. Алферова и Ю. В. Шмарцева. - М., 1989. - 582 с. : ил.
2. Красников Г. Я. Конструктивно-технологические особенности субмикронных МОП-транзисторов. В 2 ч. Ч. 2 / Г. Я. Красников. - М., 2004. - 535 с. : ил.
3. Физика тонких пленок. Современное состояние исследований и технические применения. Т. 3 / под общ. ред. Г. Хасса, Р. Э. Туна ; пер. с англ. под ред. В. Б. Сандомирского. - М., 1968. - 331 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. Величко А. А. Определение толщины эпитаксиальных слоев и ширины запрещенной зоны полупроводников методом ИК Фурье-спектроскопии : учебно-методическое пособие / А. А. Величко, Б. Б. Кольцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 27, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000171091

Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Комплект мультимедийного оборудования	Для проведения лекций, семинаров, презентаций.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Компьютерные технологии в научных исследованиях

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
 магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Курс: 1 2, семестры : 1 2 3

Факультет радиотехники и электроники

№	Вид деятельности	Семестр		
		1	2	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2	3	1
2	Всего часов	72	108	36
3	Всего занятий в контактной форме, час.	42	61	40
4	Лекции, час.	18	18	0
5	Практические занятия, час.	18	36	36
6	Лабораторные занятия, час.	0	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16	4	28
8	Аттестация, час.	2	2	2
9	Консультации, час.	4	5	2
10	Самостоятельная работа, час.	30	47	0
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ	РГЗ	
12	Вид аттестации	ДЗ	ДЗ	3

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ПК.1 готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач; в части следующих результатов обучения:
у4. уметь выполнять теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач
Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники; в части следующих результатов обучения:
з5. знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне
з6. знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники
у11. уметь применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем
у3. владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области
у5. владеть навыками и методиками разработки физико-математических моделей процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники
у8. владеть практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

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

Компьютерные технологии в научных исследованиях

ПК.3.у5 владеть навыками и методиками разработки физико-математических моделей процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
1. Умеет использовать навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у8 владеть практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования	
2. Владеть навыками использования компьютера как средства управления информацией	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.1.у4 уметь выполнять теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач	
3. Владеть навыками соблюдения требований информационной безопасности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у5 владеть навыками и методиками разработки физико-математических моделей процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
4. Использование компьютерных технологий в практической деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.1.у4 уметь выполнять теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач	
5. Уметь оценивать степень опасности и угроз в отношении информации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у8 владеть практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования	
6. Работы в программной среде MS Visual C++ 6.0 и др.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.36 знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
7. Основные понятия, правила записи программ и данных на языках C и C++.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у3 владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области	
8. Иметь опыт программирования типовых задач обработки данных разных типов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у5 владеть навыками и методиками разработки физико-математических моделей процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
9. Методику и средства проектирования электронных устройств	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.35 знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне	
10. Основы схемотехнического проектирования интегральных схем	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у11 уметь применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем	
11. Применения полноциклового системы схемотехнического проектирования MAX+plus II для схемотехнического проектирования и моделирования систем на основе ПЛИС	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.36 знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
12. Базовые матричные кристаллы	Практические занятия; Самостоятельная работа

ПК.3.35 знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне	
13.Базовые матричные кристаллы	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у3 владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области	
14.Применять полноцикловую систему схемотехнического проектирования МАХ+plus II для схемотехнического проектирования и моделирования систем на основе ПЛИС	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у11 уметь применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем	
15.Использовать существующие методы и способы построения электронной аппаратуры	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у8 владеть практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования	
16.Применения САПР "Ковчег 3.02" для проектирования БИС на базе БМК 5503 ХМ 2	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.1.у4 уметь выполнять теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач	
17.Умеет использовать навыки программирования на одном из языков проектирования.	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.35 знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне	
18.Знать основные компьютерные методы и средства, используемые при решении задач научных исследований	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у11 уметь применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем	
19.Уметь выбирать теоретические методы и средства для решения задач научных исследований при помощи компьютера.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.1.у4 уметь выполнять теоретическое и экспериментальное исследование в рамках поставленных задач	
20.Уметь формулировать цели и задачи научных исследований с использованием компьютеров.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.36 знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
21.Знать операционную систему Windows.	Практические занятия; Самостоятельная работа
22.Знать современные языки VHDL и Verilog.	Практические занятия; Самостоятельная работа
23.Принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и в профессиональной сфере деятельности	Практические занятия; Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. Березин Б. И. Начальный курс С и С++ : [учебное пособие] / Б. И. Березин, С. Б. Березин. - М., 2012. - 280 с.
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. Казеннов Г. Г. Основы проектирования интегральных схем и систем / Г. Г. Казеннов. - М., 2005. - 295 с. : ил.

4. Грушвицкий Р. И. Проектирование систем на микросхемах с программируемой структурой : [учебное пособие] / Р. И. Грушвицкий, А. Х. Мурсаев, Е. П. Угрюмов. - СПб., 2006. - 736 с. : ил., табл., схемы. - На обл. подзаг.: Состояние и перспективы развития цифровых и аналоговых программируемых БИС/СБИС ; Методология, средства и примеры проектирования с использованием САПР ; Средства системного уровня проектирования (SystemC) ; Языки описания цифровой и аналоговой аппаратуры (VHDL, VerilogHDL, VHDL-AMS).
5. 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
6. 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. - Загл. с этикетки диска.

Дополнительная литература

1. Алексенко А. Г. Основы микросхемотехники / А. Г. Алексенко. - М., 2004. - 448 с. : ил.
2. Актуальные проблемы моделирования в системах автоматизации схемотехнического проектирования / [А. Л. Глебов, М. М. Гурарий, М. М. Жаров и др.]; под ред. А. Л. Стемповского; Рос. акад. наук, Ин-т проблем проектирования в микроэлектронике. - М., 2003. - 430 с. : ил.
3. 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.
4. MS FORTRAN : Описание языка и метод. указания по составлению программ для всех форм обучения по курсу "Информатика" / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост.: И. М. Козлов, Б. К. Богомолов. - Новосибирск, 1998. - 54 с. : ил.
5. 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.
6. Денисов А. Н. Автоматизация схемотехнического проектирования аналоговых устройств : учебное пособие / А. Н. Денисов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2001. - 227 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023515
7. 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. - Загл. с экрана.
8. Проектирование ИС. Разработка топологии : Программа курса и метод. указ. для РЭФ заоч. отд-ния (спец. 200100) / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост. Б. К. Богомолов. - Новосибирск, 2001. - 41 с. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2001/2203.zip>

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. 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.
2. 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>
3. 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
4. Гужов В. И. Компьютерные технологии в науке и образовании [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. И. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=547>. - Загл. с экрана.

Специализированное программное обеспечение

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

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)

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Терминальный класс №40	Компьютеры используются в учебном процессе

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Иностранный язык

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Курс: 1, семестры : 1 2

Факультет радиотехники и электроники

		Семестр	
№	Вид деятельности	1	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3	3
2	Всего часов	108	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	45	46
4	Лекции, час.	0	0
5	Практические занятия, час.	36	36
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	36	12
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	7	8
10	Самостоятельная работа, час.	63	62
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	КР	КР
12	Вид аттестации	3	Э

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ОК.1 способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере; в части следующих результатов обучения:
з1. знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
у1. уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
у2. уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Иностранный язык	
ОК.1.31 знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке	
1. лексику профессионального общения и специальную терминологию направления подготовки	Практические занятия; Самостоятельная работа

ОК.1.y1 уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке	
2.переводить профессионально-ориентированные тексты по направлению подготовки с иностранного на русский язык	Практические занятия; Самостоятельная работа
3.читать и понимать литературу по направлению подготовки со словарем и без словаря	Практические занятия; Самостоятельная работа
4.извлекать из литературы по профессиональному общению значимую информацию и проводить ее аналитико-синтаксическую обработку (реферировать)	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.1.y2 уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности	
5.представлять результаты исследовательской работы на иностранном языке	Практические занятия; Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. Дроздова Т. Ю. English Grammar. Reference & Practice. With a separate key volume. Version 2.0 : учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений с углубленным изучением английского языка и студентов вузов / Т. Ю. Дроздова, А. И. Берестова, В. Г. Маилова. - Санкт-Петербург, 2015. - 423 с.
2. Гак В. Г. Теория и практика перевода. Французский язык : учебное пособие / В. Г. Гак, Б. Григорьев. - Москва, 2013. - 460, [1] с.
3. Бурова Л. Р. Немецкий язык для магистрантов технических специальностей : учебное пособие / Л. Р. Бурова, О. А. Журавлёва ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 82, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214077
4. Воякина Е.Ю. Грамматика английского языка. Подготовка к итоговой аттестации [Электронный ресурс]: практикум для бакалавров, специалистов и магистрантов всех направлений и специальностей/ Воякина Е.Ю., Гунина Н.А., Королева Л.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64078..html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Лукина Л.В. Курс английского языка для магистрантов. English Masters Course [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов по развитию и совершенствованию общих и предметных (деловой английский язык) компетенций/ Лукина Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55003..html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Английский язык (Магистратура) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.П. Фролова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47417..html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Новичков Н. Н. Англо-русский словарь по нанотехнологиям : 80 000 терминов и сокращений / Н. Н. Новичков. - Москва, 2010. - 1092, [1] с.. - Парал. тит. л. англ..
2. Воронкина М. А. Нанотехнологии и наноматериалы : учебное пособие по английскому языку для технических вузов / М. А. Воронкина ; Дон. гос. техн. ун-т. - Ростов-на-Дону, 2013. - 56 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/>

Методическое и программное обеспечение

Методическое обеспечение

1. Алябьева А. Ю. Английский язык для студентов, обучающихся по магистерской программе [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. Ю. Алябьева, Т. В. Волошина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180008. - Загл. с экрана.
2. Кривенко Е. В. Реферирование на французском языке [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. В. Кривенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232730. - 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. - Загл. с экрана.
4. 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
5. Английский язык. Аннотирование и реферирование. Ч. 1 : методические указания для магистрантов технических специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. В. Ридная]. - Новосибирск, 2013. - 93, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179190
6. Журавлева О. А. Дисциплина: «Иностранный язык». Немецкий язык. Курс «Аннотирование и реферирование на немецком языке» [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. А. Журавлева, Л. Р. Бурова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232733. - Загл. с экрана.
7. Polyankina S. Y. Руководство по подготовке презентаций на английском языке [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / S. Y. Polyankina ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214342. - Загл. с экрана.
8. Polyankina S. Y. Руководство по написанию тезисов на английском языке для магистрантов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / S. Yu. Polyankina ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214197. - Загл. с экрана.
9. Polyankina S. Y. Основы английской публичной речи [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / S. Y. Polyankina ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213129. - Загл. с экрана.
10. Французский язык : методические указания для студентов-магистрантов, аспирантов и студентов старших курсов технических вузов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Л. Н. Андреянова, В. Я. Дудина, Е. В. Кривенко]. - Новосибирск, 2014. - 68, [2] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190521
11. Бурова Л. Р. Немецкий язык для магистрантов технических специальностей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. Р. Бурова, О. А. Журавлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222364. - Загл. с экрана.

Специализированное программное обеспечение

- 1 ABBYY Lingvo

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Аудио-видео класс для языкового центра	Для практических занятий
2	Интерактивная доска	Для практических занятий
3	Проектор для интер.доски	Для практических занятий
4	Ноутбук Toshiba Satellite L500-1UK-RU T4400	Для практических занятий
5	ВИДЕОМАГНИТОФОН SAMSUNG	Для практических занятий
6	Магнитофон Panasonig NV-VP60EES	Для практических занятий
7	Доска магнитно-маркерные	Для практических занятий
8	DVD - рекордер комбо DVD+VCR LG DVRK898 комбо(к.515)	Для практических занятий
9	ТЕЛЕВИЗОР "SAMSUNG"	Для практических занятий

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Специальные главы нанoeлектроники

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
 магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Курс: 1, семестры : 1 2

Факультет радиотехники и электроники

		Семестр	
№	Вид деятельности	1	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2	2
2	Всего часов	72	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	25	60
4	Лекции, час.	0	18
5	Практические занятия, час.	18	36
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	2	14
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	5	4
10	Самостоятельная работа, час.	47	12
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	КР	
12	Вид аттестации	3	Э

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ПК.2 готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты; в части следующих результатов обучения:
з3. знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах разделах фаз в различных нано- и микросистемах
у4. уметь анализировать свойства наночастиц и наноматериалов, возможные способы их получения
Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники; в части следующих результатов обучения:
з5. знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне
з6. знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники
з7. знать физические принципы и механизмы, лежащие в основе построения и функционирования нано- и микроструктур
у3. владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

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

Специальные главы нанoeлектроники

ПК.3.37 знать физические принципы и механизмы, лежащие в основе построения и функционирования нано- и микроструктур	
1.о перспективных направлениях развития нанoeлектроники	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.33 знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах разделах фаз в различных нано- и микросистемах	
2.терминологию дисциплины	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.35 знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне	
3.физические свойства систем пониженной размерности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у3 владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области	
4.вычислять электрофизические и квантово-механические характеристики наноразмерных структур	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.2.33 знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах разделах фаз в различных нано- и микросистемах	
5.основные физические явления, используемые для создания приборов нанoeлектроники	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.36 знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
6.использовать основы теории твёрдого тела для решения задач, связанных с описанием электронных процессов в системах пониженной размерности	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.у4 уметь анализировать свойства наночастиц и наноматериалов, возможные способы их получения	
7.использовать при моделировании реальных систем знания о электрофизических и оптических характеристиках наноразмерных структур и методах структурного анализа	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.35 знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне	
8.прогнозировать изменение свойств объектов при изменении внешних условий или воздействий	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у3 владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области	
9.строить математические модели расчета параметров систем низкой размерности	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.36 знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
10.вычислять электрофизические и квантово-механические характеристики наноразмерных структур	Практические занятия; 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. Борисенко В. Е. Нанoeлектроника : [учебное пособие для вузов по специальности "Микро- и нанoeлектронные технологии и системы" и "Квантовые информационные системы"] / В. Е. Борисенко, А. И. Воробьева, Е. А. Уткина. - М., 2011. - 223 с. : ил., граф., схемы, 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. 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

Дополнительная литература

1. Драгунов В. П. Физика твердого тела. Основы нанoeлектроники (квантовые проводники и углеродные нанотрубки) : учебное пособие / Драгунов В. П. ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 106, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/dragun.pdf>. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".
2. Кравченко А. Ф. Электронные процессы в твердотельных системах пониженной размерности / А. Ф. Кравченко, В. Н. Овсянко. - Новосибирск, 2000. - 447 с. : ил., схемы, табл.
3. Раков Э. Г. Нанотрубки и фуллерены : учебное пособие по специальности 210602 "Наноматериалы" / Э. Г. Раков. - М., 2006. - 374 с. : ил.
4. Нанотехнологии в электронике / [Н. И. Боргардт, В. Н. Кукин, С. Н. Мазуренко и др.] ; под ред. Ю. А. Чаплыгина. - М., 2005. - 446 с. : ил.. - Авт. указаны в содерж.
5. 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://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000028825
6. Игнатов А.Н. Нанoeлектроника. Состояние и перспективы развития [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Н. Игнатов— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011.— 410 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55451.html>.— ЭБС «IPRbooks»

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. Драгунов В. П. Микро- и нанoeлектроника. 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
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. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".
3. Драгунов В. П. Микро- и нанoeлектроника : [учебное пособие] / В. П. Драгунов, Д. И. Остертак ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 35, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176176

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 демонстрации презентации на лекции

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	применяются для выполнения заданий на практических занятиях

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление инновациями

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Курс: 2, семестр : 3

Факультет радиотехники и электроники

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

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ОК.2 способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
Компетенция ФГОС: ОК.3 готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь общаться с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности
Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения; в части следующих результатов обучения:
з2. уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
у1. знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность); в части следующих результатов обучения:
з1. уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели

32. знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
Компетенция НГТУ: ОПК.6.В Готовность к инновационной деятельности; в части следующих результатов обучения:
31. знать интегральные экономические показатели эффективности проектов
32. знать понятие и виды рисков
33. знать основные методы управления проектами
у1. уметь принимать эффективные управленческие решения в условиях неопределенности, экстремальных ситуаций, острой конкурентной борьбы, дефицита ресурсов, неплатежеспособности предприятий
у2. уметь идентифицировать риски, разрабатывать программу управления рисками
у3. владеть навыками публичных деловых и научных коммуникаций
у4. уметь осуществлять инновационное проектирование, оценивать эффективность инноваций
у5. уметь проводить анализ эффективности реализации проекта
у6. уметь разрабатывать систему управления проектом, формировать бюджет проекта, осуществлять организационное проектирование

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

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

Управление инновациями

ОПК.1.32 уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора	
1.Виды рисков, классификация рисков	Лекции; Самостоятельная работа
2.Понятие инновационного риска	Лекции; Самостоятельная работа
3.уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора	Лекции; Самостоятельная работа
4.Методы оценки эффективности и отбора инновационных проектов	Лекции; Практические занятия
5.проводить оценку эффективности инновационного проекта с использованием нескольких методов оценки	Практические занятия
ОПК.1.у1 знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов	
6.Основные понятия инновационного менеджмента инновации, инновационный процесс, инновационный проект и инновационная деятельности	Лекции
7.о планировании в рамках инновационного проекта	Лекции; Практические занятия
8.Методы управления рисками инновационных проектов	Лекции; Самостоятельная работа
9.Проводить идентификацию и оценку инновационного риска	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
10.о методологии управления инновационными проектами	Лекции; Самостоятельная работа
11.Особенности управления реализацией инновационных проектов	Лекции; Практические занятия
12.знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов	Лекции
13.Источники финансирования инновационной деятельности и современное состояние инновационной инфраструктуры региона и России	Лекции; Самостоятельная работа
14.о особенностях маркетинговой деятельности по новым продуктам и услугам	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
15.Источники финансирования инновационной деятельности и современное состояние инновационной инфраструктуры региона и России	Лекции; Самостоятельная работа

16.о специфике составления ТЗ и ТП на новые продукты и услуги, разработке бизнес-плана	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
17.разрабатывать комплекс маркетинг-микс для нового продукта	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
18.уметь обеспечивать выполнение требований в области технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности при осуществлении исследования или проекта в области профессиональной деятельности	Практические занятия; Самостоятельная работа
19.знать требования международных стандартов в области управления качеством при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Практические занятия
20.уметь обеспечивать выполнение мероприятий по управлению качеством при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Практические занятия
ОК.2.y1 уметь использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	
21.уметь мотивировать исполнителей на выполнение исследовательских и проектных работ и оценивать их трудовое участие	Практические занятия
ОПК.3.z1 уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели	
22.идентифицировать, оценивать, осуществлять мониторинг и управление рисками инновационного проекта	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
23.разрабатывать план реализации проекта: определение работ, их продолжительности, участников, стоимость (диаграмма Ганта, сетевой график, методика PERT)	Лекции; Практические занятия
24.уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели	Лекции
25.Особенности разработки и планирования инновационного проекта	Лекции; Практические занятия
26.Проектировать бизнес-процессы согласно методологии IDEF0	Практические занятия
27.Особенности управления реализацией инновационных проектов	Лекции
28.об интенсивности инновационного развития отрасли	Лекции
29.определять тренды перспективных инновационных технологий	Лекции
30.уметь организовывать выполнение исследовательских и проектных работ и распределять обязанности между исполнителями	Практические занятия
ОПК.3.z2 знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде	
31.знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде	Лекции
32.об особенностях проектного командообразования в проектных целях	Практические занятия
33.Особенности формирования проектной команды	Практические занятия
ОК.3.y1 уметь общаться с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности	
34.уметь общаться с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности	Практические занятия
ОПК.6.V.z1 знать интегральные экономические показатели эффективности проектов	
35.знать интегральные экономические показатели эффективности проектов	Практические занятия
ОПК.6.V.z2 знать понятие и виды рисков	
36.знать понятие и виды рисков	Практические занятия
ОПК.6.V.z3 знать основные методы управления проектами	
37.знать основные методы управления проектами	Практические занятия
ОПК.6.V.y1 уметь принимать эффективные управленческие решения в условиях неопределенности, экстремальных ситуаций, острой конкурентной борьбы, дефицита ресурсов, неплатежеспособности предприятий	
38.применять различные методы поиска проектных решений и инновационных идей	Лекции

39.инновационные технологии отрасли	Лекции
ОПК.6.В.у2 уметь идентифицировать риски, разрабатывать программу управления рисками	
40.уметь идентифицировать риски, разрабатывать программу управления рисками	Практические занятия
ОПК.6.В.у3 владеть навыками публичных деловых и научных коммуникаций	
41.знать правила оформления и публичного представления результатов исследования или проектирования	Практические занятия
ОПК.6.В.у4 уметь осуществлять инновационное проектирование, оценивать эффективность инноваций	
42.уметь обосновывать расходы на организацию исследовательских работ	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.6.В.у5 уметь проводить анализ эффективности реализации проекта	
43.уметь проводить анализ эффективности реализации проекта	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.6.В.у6 уметь разрабатывать систему управления проектом, формировать бюджет проекта, осуществлять организационное проектирование	
44.уметь разрабатывать систему управления проектом, формировать бюджет проекта, осуществлять организационное проектирование	Практические занятия; Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. Баранчев В. П. Управление инновациями : учебник : [для вузов по специальностям 220601 (073500) "Управление инновациями", 080507 (061100) "Менеджмент организации"] / В. П. Баранчев, Н. П. Масленникова, В. М. Мишин. - М., 2009. - 711 с. : ил.
2. Бовин А. А. Управление инновациями в организациях : учебное пособие по специальности "Менеджмент организации" / А. А. Бовин, Л. Е. Черединова, В. А. Якимович. - М., 2008. - 415 с. : табл.
3. Баранчев В. П. Управление инновациями : учебник для бакалавров / В. П. Баранчев, Н. П. Масленникова, В. М. Мишин. - Москва, 2012. - 710, [1] с. : ил., табл.

Дополнительная литература

1. Вертакова Ю. В. Управление инновациями: теория и практика : [учебное пособие по специальности "Менеджмент организации"] / Ю. В. Вертакова, Е. С. Симоненко. - М., 2008. - 428, [1] с. : ил.
2. Матвеева И. Ю. Инновационный менеджмент: от идеи до реализации : научно-практическое пособие / И. Ю. Матвеева. - М., 2011. - 158 с. : табл.
3. Янсен Ф. Эпоха инноваций. Как заниматься бизнесом творчески постоянно, а не от случая к случаю : пер. с англ. / Феликс Янсен. - М., 2002. - 307 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. Продвижение инноваций: от проекта к компании : учебное пособие / [Е. С. Горевая и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 203, [1] с. : ил., табл.

2. Этапы инновационного проектирования : учебное пособие / [Е. С. Горевая и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 85, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220167

Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Мультимедийный проектор Epson EB72	для демонстрации слайдов

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Философия

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Курс: 1, семестр : 1

Факультет радиотехники и электроники

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	48
4	Лекции, час.	18
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.	10
10	Самостоятельная работа, час.	96
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ОК.4 способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности; в части следующих результатов обучения:
31. знать основные методологические концепции современной науки
32. знать основные методы научного познания
33. знать системную периодизацию истории науки и техники
34. знать современную научную картину мира
Компетенция ФГОС: ПК.2 готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты; в части следующих результатов обучения:
у2. владеть навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
Компетенция НГТУ: ОК.5.В способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу; в части следующих результатов обучения:
31. знать современную научную картину мира
32. знать основные методологические концепции современной науки
33. знать основные методы научного познания

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

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

Философия

ОК.4.33 знать системную периодизацию истории науки и техники	
1.о предпосылках возникновения философии, непосредственных условиях ее появления в античности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2.системную периодизацию истории науки и техники	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.4.34 знать современную научную картину мира	
3.Определение науки и научной рациональности, отличие науки от других сфер культуры, определение понятия информации и информационного общества	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
4.предмет и объект философии, отличие научной философии от ненаучной, содержание философского подхода и необходимость философского видения мира	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.4.31 знать основные методологические концепции современной науки	
5.о современной научной картине мира в режиме диалога с другими сферами культуры философией, религией, этикой	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
6.об основных концепциях науки	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
7.об основных методологических концепциях современной науки	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
8.методологические концепции науки и техники, общие закономерности их взаимосвязи	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.4.34 знать современную научную картину мира	
9.о содержании философской теории познания, природе философских проблем, философском понимании и объяснении	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.4.32 знать основные методы научного познания	
10.об основных методах научного познания	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.4.31 знать основные методологические концепции современной науки	
11.самостоятельно ставить проблемные вопросы по курсу	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.у2 владеть навыками методологического анализа научного исследования и его результатов	
12.анализировать общественные явления на основе взаимосвязи общего и всеобщего	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.4.33 знать системную периодизацию истории науки и техники	
13.аналитически представлять важнейшие события истории науки и техники, роль и значение ученых и инженеров	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.4.34 знать современную научную картину мира	
14.обоснованно представлять социально-гуманитарные проблемы науки как составной части культуры	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.5.В.33 знать основные методы научного познания	
15.знать основные методы научного познания	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.5.В.32 знать основные методологические концепции современной науки	
16.знать основные методологические концепции современной науки	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.5.В.31 знать современную научную картину мира	

17.знать современную научную картину мира	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.4.34 знать современную научную картину мира	
18.знать системную периодизацию истории науки и техники	Практические занятия; Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. Спиркин А. Г. Философия : учебник / А. Г. Спиркин. - М., 2011. - 828 с.

Дополнительная литература

1. 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&curs=92>. - Загл. с экрана.
2. Алексеев П. В. Философия : учебник / П. В. Алексеев, А. В. Панин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - М., 2008. - 588 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
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
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. - Загл. с экрана.

Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Презентационное оборудование

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

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Микро- и наносистемы в технике и технологии

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Курс: 1, семестр : 1

Факультет радиотехники и электроники

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	64
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.	8
10	Самостоятельная работа, час.	80
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	Э

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ПК.2 готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты; в части следующих результатов обучения:
33. знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах разделах фаз в различных нано- и микросистемах
Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники; в части следующих результатов обучения:
35. знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне
36. знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники
37. знать физические принципы и механизмы, лежащие в основе построения и функционирования нано- и микроструктур
у11. уметь применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем
у3. владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

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

Микро- и наносистемы в технике и технологии

ПК.2.33 знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных нано- и микросистемах	
1. знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных нано- и микросистемах	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.35 знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне	
2. знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.3.36 знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
3. знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.37 знать физические принципы и механизмы, лежащие в основе построения и функционирования нано- и микроструктур	
4. знать физические принципы и механизмы, лежащие в основе построения и функционирования нано- и микроструктур	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у3 владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области	
5. владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у11 уметь применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем	
6. уметь применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. Войтович И. Д. Интеллектуальные сенсоры : учебное пособие / И. Д. Войтович, В. М. Корсунский. - М., 2011

Дополнительная литература

1. Пул Ч. Нанотехнологии : учебное пособие по направлению подготовки "Нанотехнологии" / Ч. Пул-мл., Ф. Оуэнс ; пер. с англ. под ред. Ю. И. Головина ; доп. В. В. Лучинина. - М., 2006. - 334 с. : ил.
2. Суздалев И. П. Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздалев. - М., 2006. - 589 с. : ил.
3. Гусев А. И. Нанокристаллические материалы : [монография] / А. И. Гусев, А. А. Ремпель. - М., 2001. - 223 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. Бялик А. Д. Элементная база электроники. Задачник : учебно-методическое пособие / А. Д. Бялик, А. В. Каменская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 44, [3] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232419

Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Windows

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	УСТАНОВКА 830-03	Используется для выполнения технологических процессов.
2	УСТАНОВКА для сушки пластин	Используется для выполнения технологических процессов.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Специальные главы физики полупроводниковых приборов

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
 магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Курс: 1, семестр : 1

Факультет радиотехники и электроники

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	64
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
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)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники; в части следующих результатов обучения:
з31. знать физические особенности полупроводниковых интегральных резисторов , субмикронных и наномикронных КМОПТ на объемном кремнии и КНИ-структурах , высокочастотных транзисторов на гетероструктурах
з32. знать технологические особенности изготовления интегральных полупроводниковых резисторов, субмикронных и наномикронных транзисторов, используемых в современных СБИС и УБИС
у27. уметь применять математическое моделирование для анализа элементной базы субмикронных и наномикронных СБИС и УБИС
у28. уметь вычислять основные параметры современных полупроводниковых интегральных резисторов и транзисторов

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

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

Специальные главы физики полупроводниковых приборов

ПК.3.31 знать физические особенности полупроводниковых интегральных резисторов , субмикронных и наномикронных КМОПТ на объемном кремнии и КНИ-структурах , высокочастотных транзисторов на гетероструктурах	
1.об основных физических особенностях и моделях для микро и наноструктур	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2.об основных современных полупроводниковых микро и наноструктурах	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.32 знать технологические особенности изготовления интегральных полупроводниковых резисторов, субмикронных и наномикронных транзисторов, используемых в современных СБИС и УБИС	
3.о современных тенденциях развития физики и технологии нанотранзисторов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.31 знать физические особенности полупроводниковых интегральных резисторов , субмикронных и наномикронных КМОПТ на объемном кремнии и КНИ-структурах , высокочастотных транзисторов на гетероструктурах	
4.Понятийный аппарат (терминологию) дисциплины	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.32 знать технологические особенности изготовления интегральных полупроводниковых резисторов, субмикронных и наномикронных транзисторов, используемых в современных СБИС и УБИС	
5.Физику интегральных полупроводниковых резисторов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.31 знать физические особенности полупроводниковых интегральных резисторов , субмикронных и наномикронных КМОПТ на объемном кремнии и КНИ-структурах , высокочастотных транзисторов на гетероструктурах	
6.Физику процесса миниатюризации субмикронных и наномикронных КМОПТ	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.32 знать технологические особенности изготовления интегральных полупроводниковых резисторов, субмикронных и наномикронных транзисторов, используемых в современных СБИС и УБИС	
7.Физику КМОПТ на напряженном кремнии	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
8.Физику КМОПТ на КНИ-структурах	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.31 знать физические особенности полупроводниковых интегральных резисторов , субмикронных и наномикронных КМОПТ на объемном кремнии и КНИ-структурах , высокочастотных транзисторов на гетероструктурах	
9.Физику основных эффектов в субмикронных и наномикронных КМОПТ	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
10.Физику высокочастотных транзисторов на гетеропереходах	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.3.y28 уметь вычислять основные параметры современных полупроводниковых интегральных резисторов и транзисторов	
11.Численно вычислять основные параметры полупроводниковых интегральных резисторов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
12.Численно вычислять основные параметры современных КМОПТ	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.y27 уметь применять математическое моделирование для анализа элементной базы субмикронных и наномикронных СБИС и УБИС	
13.Анализировать принципы действия высокоскоростных наномикронных транзисторов с помощью зонных диаграмм	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
14.Применения математических моделей для анализа элементной базы СБИС и УБИС	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. Зебрев Г. И. Физические основы кремниевой нанoeлектроники : учебное пособие / Г. И. Зебрев. - М., 2011. - 240 с. : ил., схемы
2. Мартинес-Дуарт Д. М. Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники / Дж. М. Мартинес-Дуарт, Р. Дж. Мартин-Палма, Ф. Агулло-Рюда ; пер. с англ. А. В. Хачояна : под ред. Е. Б. Якимова. - М., 2009. - 367 с. : ил.
3. 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. Шур М. С. Физика полупроводниковых приборов. Кн. 1 : В 2-х кн. : Пер. с англ.. - М., 1992. - 479с. : ил.
2. Nano-CMOS Design for Manufacturability : Robust Circuit and Physical Design for sub-65 nm technology nodes / Ban Wong [et al.]. - Hoboken, NJ, 2009. - XV, 385 p. : ill.. - Пер. загл.: Нано-CMOS проектирование с учетом технологичности.
3. Hull R. Into The Nano Era [electronic resource] : : Moore's Law Beyond Planar Silicon CMOS / / edited by Robert Hull, Jurgen Parisi, R. M. Osgood, Hans Warlimont, Howard R. Huff. - Berlin, Heidelberg ;, 2009. : v.: digital // Springer eBooks. - Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-74559-4>
4. Мартюшов К. И. Методы расчета резисторов / К. И. Мартюшов, Ю. В. Зайцев, А. И. Тихонов. - М., 1971. - 206, [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 "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

Методическое и программное обеспечение

Методическое обеспечение

1. Двумерное моделирование транзисторов в TCAD MicroТес : методическое руководство по курсовому проектированию для 4 курса РЭФ по направлениям 210100 - Электроника и микроэлектроника и 210600 - Нанотехнология / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. А. Макаров и др.]. - Новосибирск, 2009. - 83 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000121588

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
Семинары по специальности

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Курс: 1 2, семестры : 2 3

Факультет радиотехники и электроники

		Семестр	
№	Вид деятельности	2	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2	1
2	Всего часов	72	36
3	Всего занятий в контактной форме, час.	43	40
4	Лекции, час.	0	0
5	Практические занятия, час.	36	36
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8	12
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	5	2
10	Самостоятельная работа, час.	29	0
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ	
12	Вид аттестации	ДЗ	3

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения; в части следующих результатов обучения:
з1. иметь представление о последних открытиях в области нанотехнологии и микросистемной техники
з6. знать передовой отечественный и зарубежный опыт и достижения в области нанотехнологии и микросистемной техники
Компетенция ФГОС: ПК.1 готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач; в части следующих результатов обучения:
з1. знать основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития нанотехнологии и микросистемной техники, а также смежных областей науки и техники
у3. владеть современной научной терминологией и основными теоретическими и экспериментальными подходами в передовых направлениях нанотехнологии и микросистемной техники
Компетенция ФГОС: ПК.4 готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований; в части следующих результатов обучения:
у4. уметь делать доклады на заданную научную тему

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

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

Семинары по специальности

ОПК.1.31 иметь представление о последних открытиях в области нанотехнологии и микросистемной техники	
1.иметь представление о последних открытиях в области нанотехнологии и микросистемной техники	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.36 знать передовой отечественный и зарубежный опыт и достижения в области нанотехнологии и микросистемной техники	
2.знать передовой отечественный и зарубежный опыт и достижения в области нанотехнологии	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.1.31 знать основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития нанотехнологии и микросистемной техники, а также смежных областей науки и техники	
3.Новые тенденции по пути увеличения быстродействия транзисторных структур	Практические занятия; Самостоятельная работа
4.новые материалы	Практические занятия; Самостоятельная работа
5.Получение знаний о современном состоянии нанотехнологии и наноэлектроники.	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.1.у3 владеть современной научной терминологией и основными теоретическими и экспериментальными подходами в передовых направлениях нанотехнологии и микросистемной техники	
6.навыками работы с периодической научной литературой, дискуссией на заданную тему и выступлений на научных семинарах	Практические занятия; Самостоятельная работа
7.Готовностью выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований	Практические занятия; Самостоятельная работа
8.готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.4.у4 уметь делать доклады на заданную научную тему	
9.Применять опыт других исследователей при выборе технологий и материалов для получения заданных характеристик определенного типа приборов	Практические занятия; Самостоятельная работа
10.делать доклады на заданную тему	Практические занятия
11.Умение осуществлять целевой поиск информации при решении научной проблемы в области наноэлектроники. Формирование навыков подготовки научных докладов и участия в научных дискуссиях.	Практические занятия

Литература

Основная литература

1. Кравченко А. Ф. История науки и техники / А. Ф. Кравченко. - Новосибирск, 2005. - 434 с. : ил., фото., портр.
2. Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника. Мировые достижения за 2005 год : сборник / под ред. П. П. Мальцева. - М., 2006. - 149, [2] с. : ил.
3. Кравченко А. Ф. Электронные процессы в твердотельных системах пониженной размерности / А. Ф. Кравченко, В. Н. Овсюк. - Новосибирск, 2000. - 447 с. : ил., схемы, табл.
4. 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.

Дополнительная литература

1. 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
2. Экспериментальные исследования в области квантовой криптографии / В. Л. Курочкин [и др.] // Микроэлектроника. - 2011. - Т. 40, № 4. - С. 264-273.

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. Твердотельная электроника : учебно-методическое пособие : лабораторный практикум / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Драгунов В. П., Остертак Д. И.]. - Новосибирск, 2011. - 51 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154413

Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Проектор BenQ	Используется для проведения семинарских занятий

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Физика низкоразмерных систем

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
 магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

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.	83
4	Лекции, час.	36
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.	9
10	Самостоятельная работа, час.	61
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	КР контр.
12	Вид аттестации	Э

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ПК.2 готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты; в части следующих результатов обучения:
з3. знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных нано- и микросистемах
у4. уметь анализировать свойства наночастиц и наноматериалов, возможные способы их получения
Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники; в части следующих результатов обучения:
з5. знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне
з6. знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники
з7. знать физические принципы и механизмы, лежащие в основе построения и функционирования нано- и микроструктур
у3. владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

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

Физика низкоразмерных систем

ПК.2.33 знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных нано- и микросистемах	
1. Основные виды и свойства нанообъектов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.у4 уметь анализировать свойства наночастиц и наноматериалов, возможные способы их получения	
2. Получение и изучение объектов исследования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.35 знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне	
3. Создавать адекватные физические и математические модели	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.36 знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
4. Использовать современные экспериментальные и теоретические методы	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.37 знать физические принципы и механизмы, лежащие в основе построения и функционирования нано- и микроструктур	
5. Закономерности строения микрообъектов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у3 владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области	
6. Получать и обрабатывать необходимую для организации научных исследований информацию	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
2. 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
3. Драгунов В. П. Основы нанoeлектроники : учебное пособие для вузов по специальности 200100 "Микроэлектроника и твердотельная электроника" и 201900 "Микросистемная техника" / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный, В. А. Гридчин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 494 с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2004/04_dragunov.pdf
4. 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.
5. Драгунов В. П. Физика твердого тела. Основы нанoeлектроники (квантовые проводники и углеродные нанотрубки) : учебное пособие / Драгунов В. П. ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 106, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2007/dragun.pdf>. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

6. 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. Condensed matter at the leading edge / М. Р. Das, editor. - New York, 2006. - IX, 204 p. : ill. - Пер. загл.: Новейшие достижения в области конденсированного вещества.
2. Физика низкоразмерных систем : учебное пособие для вузов по направлению "Техническая физика" / Л. Г. Бакуева [и др.] ; под общ. ред. В. И. Ильина, А. Я. Шика. - СПб., 2001. - 155 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. 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

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

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Комплект мультимедийного оборудования	используется при чтении лекций и проведении практических занятий

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Материалы и элементная база нанoeлектроники

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
 магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Курс: 1, семестр : 2

Факультет радиотехники и электроники

		Семестр
№	Вид деятельности	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	50
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	12
10	Самостоятельная работа, час.	94
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	ДЗ

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники; в части следующих результатов обучения:
з3. знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту
з5. знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне
з6. знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники
у3. владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

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

Материалы и элементная база нанoeлектроники

ПК.3.33 знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту	
1. знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.35 знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне	
2. знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.36 знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
3. знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у3 владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области	
4. владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. Суздалев И. П. Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздалев. - М., 2006. - 589 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Гусев А. И. Нанокристаллические материалы : [монография] / А. И. Гусев, А. А. Ремпель. - М., 2001. - 223 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. Рамбиди Н. Г. Структура и свойства наноразмерных образований. Реалии современной нанотехнологии : [учебное пособие] / Н. Г. Рамбиди. - Долгопрудный, 2011. - 375 с. : ил., табл.

Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

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

Специальное оборудование

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

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Материаловедение наносистем

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
 магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Курс: 1, семестр : 2

Факультет радиотехники и электроники

		Семестр
№	Вид деятельности	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	50
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	12
10	Самостоятельная работа, час.	94
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	ДЗ

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники; в части следующих результатов обучения:
з3. знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту
з5. знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне
з6. знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники
у3. владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

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

Материаловедение наносистем

ПК.3.33 знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту	
1. знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.35 знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне	
2. знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.36 знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
3. знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у3 владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области	
4. владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. 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
2. Раков Э. Г. Нанотрубки и фуллерены : учебное пособие по специальности 210602 "Наноматериалы" / Э. Г. Раков. - М., 2006. - 374 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Суздалев И. П. Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздалев. - М., 2006. - 589 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. 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

Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

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

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Комплект мультимедийного оборудования	Используется в учебном процессе

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы диагностики и анализа микро- и наносистем

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Курс: 1, семестры : 1 2

Факультет радиотехники и электроники

		Семестр	
№	Вид деятельности	1	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	1	3
2	Всего часов	36	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	26	63
4	Лекции, час.	18	18
5	Практические занятия, час.	0	36
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	16
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	6	7
10	Самостоятельная работа, час.	10	45
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.	РГЗ
12	Вид аттестации	3	Э

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ПК.2 готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты; в части следующих результатов обучения:
31. знать основные методы высокочувствительной сверхлокальной избирательной диагностики для изучения наносистем
32. знать физическую основу процессов, протекающих при реализации нанотехнологии, возможности и характеристики материалов, используемых в нанотехнологиях
33. знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах разделах фаз в различных нано- и микросистемах
у4. уметь анализировать свойства наночастиц и наноматериалов, возможные способы их получения
Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники; в части следующих результатов обучения:
35. знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

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

Методы диагностики и анализа микро- и наносистем

ПК.3.35 знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне	
1. об объектах исследований - поверхностях твердого тела и микро- и наноструктурах	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.31 знать основные методы высокочувствительной сверхлокальной избирательной диагностики для изучения наносистем	
2. о физических основах методов экспериментального исследования структур пониженной размерности и наноструктур	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.4 уметь анализировать свойства наночастиц и наноматериалов, возможные способы их получения	
3. о получении качественных и количественных характеристик исследуемых объектов по данным применяемых методов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.31 знать основные методы высокочувствительной сверхлокальной избирательной диагностики для изучения наносистем	
4. назначение методов экспериментального исследования структур пониженной размерности и наноструктур	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.2.32 знать физическую основу процессов, протекающих при реализации нанотехнологии, возможности и характеристики материалов, используемых в нанотехнологиях	
5. физические основы методов и возможности характеристики объектов с их помощью	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.4 уметь анализировать свойства наночастиц и наноматериалов, возможные способы их получения	
6. методы анализа данных и извлечения характеристик низкоразмерных структур из данных измерений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.31 знать основные методы высокочувствительной сверхлокальной избирательной диагностики для изучения наносистем	
7. использовать методы диагностики и анализа микро- и наноструктур	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.33 знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных нано- и микросистемах	
8. извлекать качественные и количественные характеристики из результатов измерений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. Величко А. А. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур. Ч. 2 : учебное пособие / А. А. Величко, Н. И. Филимонова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 225, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208144
2. Эгертон Р. Ф. Физические принципы электронной микроскопии. Введение в просвечивающую, растровую и аналитическую электронную микроскопию / Р. Ф. Эгертон ; пер. с англ. С. А. Иванова. - М., 2010. - 300 с. : ил., табл.
3. Пергамент М. И. Методы исследований в экспериментальной физике : [учебное пособие для вузов по направлению "Прикладная математика и физика"] / М. И. Пергамент. - Долгопрудный, 2010. - 300 с. : ил., табл.
4. Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. - М., 2007. - 414 с. : ил.

5. Миронов В. Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии : учебное пособие для вузов / В. Миронов ; Ин-т физики микроструктур. - М., 2005. - 143 с. : цв. ил.
6. Брандон Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля : учебное пособие по направлению "Прикладные математика и физика" / Д. Брандон, У Каплан ; пер. с англ. под ред. С. Л. Баженова. - М., 2004. - 377 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Фелдман Л. Основы анализа поверхности и тонких пленок : [монография] / Л. Фелдман, Д. Майер ; пер. с англ. В. А. Аркадьева и Л. И. Огнева, под ред. В. В. Белошицкого. - М., 1989. - 342 с.
2. Вудраф Д. Современные методы исследования поверхности / Д. Вудраф, Т. Делчар ; пер. с англ. Е. Ф. Шека ; под ред. В. И. Раховского. - М., 1989. - 568 с. : ил., табл.
3. Уэстон Д. Ф. Техника сверхвысокого вакуума / Дж. Уэстон ; пер. с англ. М. В. Фоминой. - М., 1988. - 365 с. : ил., табл.
4. Ю П. Основы физики полупроводников : перевод с англ. яз. / Питер Ю, Мануэль Кардона ; под ред. Б. П. Захарчени. - М., 2002. - 560 с. : ил. - Библиогр. на англ. яз. : с. 509-541. - Предм. указ. : с. 542-560.

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. Филимонова Н. И. Методы исследования микроэлектронных и нанозлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия. Ч. 1 : учебное пособие / Н. И. Филимонова, Б. Б. Кольцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 131, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178062

Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Используется для лекций и семинарских занятий

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Методы исследования микроэлектронных и нанoeлектронных материалов

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
 магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Курс: 1, семестры : 1 2

Факультет радиотехники и электроники

		Семестр	
№	Вид деятельности	1	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	1	3
2	Всего часов	36	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	26	63
4	Лекции, час.	18	18
5	Практические занятия, час.	0	36
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	6	10
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	6	7
10	Самостоятельная работа, час.	10	45
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.	РГЗ
12	Вид аттестации	3	Э

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ПК.2 готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты; в части следующих результатов обучения:
31. знать основные методы высокочувствительной сверхлокальной избирательной диагностики для изучения наносистем
32. знать физическую основу процессов, протекающих при реализации нанотехнологии, возможности и характеристики материалов, используемых в нанотехнологиях
33. знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах разделах фаз в различных нано- и микросистемах
34. уметь анализировать свойства наночастиц и наноматериалов, возможные способы их получения
Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники; в части следующих результатов обучения:
35. знать основные механизмы физических явлений, происходящих на нанoуровне

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

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

Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов

ПК.2.31 знать основные методы высокочувствительной сверхлокальной избирательной диагностики для изучения наносистем	
1.методику проведения анализа	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.32 знать физическую основу процессов, протекающих при реализации нанотехнологии, возможности и характеристики материалов, используемых в нанотехнологиях	
2.устройство и принцип работы приборов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.33 знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных нано- и микросистемах	
3.основные виды и свойства нанообъектов, классификацию наноматериалов, условия наблюдения квантово-размерных эффектов	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.3.35 знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне	
4.теоретические принципы, положенные в основу методов исследования структуры и свойств материалов, достоинства и ограничения методов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.4 уметь анализировать свойства наночастиц и наноматериалов, возможные способы их получения	
5.выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие методы, исходя из задач конкретного исследования	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.2.31 знать основные методы высокочувствительной сверхлокальной избирательной диагностики для изучения наносистем	
6.правильно выбирать методы диагностики для решения задач исследования поверхности материалов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.32 знать физическую основу процессов, протекающих при реализации нанотехнологии, возможности и характеристики материалов, используемых в нанотехнологиях	
7.осуществлять сбор, обработку и анализ данных, полученных в ходе экспериментальных исследований;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. Брандон Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля : учебное пособие по направлению "Прикладные математика и физика" / Д. Брандон, У. Каплан ; пер. с англ. под ред. С. Л. Баженова с доп. О. В. Егоровой. - М., 2006. - 377 с. : ил.
2. Синдо Д. Аналитическая просвечивающая электронная микроскопия / Д. Синдо, Т. Оикава ; пер. с англ. С. А. Иванова. - М., 2006. - 249, [5] с. : ил.
3. Эгертон Р. Ф. Физические принципы электронной микроскопии. Введение в просвечивающую, растровую и аналитическую электронную микроскопию / Р. Ф. Эгертон ; пер. с англ. С. А. Иванова. - М., 2010. - 300 с. : ил., табл.
4. Величко А. А. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур. Ч. 2 : учебное пособие / А. А. Величко, Н. И. Филимонова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 225, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208144
5. Миронов В. Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии : учебное пособие для вузов / В. Миронов ; Ин-т физики микроструктур. - М., 2005. - 143 с. : цв. ил.

Дополнительная литература

1. Вудраф Д. Современные методы исследования поверхности / Д. Вудраф, Т. Делчар ; пер. с англ. Е. Ф. Шека ; под ред. В. И. Раховского. - М., 1989. - 568 с. : ил., табл.
2. Анализ поверхности методами оже-и рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии : [учебно-справочная монография / М. П. Сих и др.] ; под ред. Д. Бриггса и М. П. Сиха ; пер. с англ. под ред. В. И. Раховского и И. С. Реза. - М., 1987. - 598 с. : ил., граф.
3. Карлсон Т. А. Фотоэлектронная и Оже-спектроскопия / Томас А. Карлсон ; пер. с англ. И. А. Брытова, Н. И. Комяка, В. В. Кораблева. - Л., 1981. - 430, [1] с. : ил.
4. Мозольков А. Е. Дифракция медленных электронов поверхностью / А. Е. Мозольков, В. К. Федянин. - М., 1982. - 143 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. Величко А. А. Методы исследования микроэлектронных и нанoeлектронных материалов и структур [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Величко, Н. И. Филимонова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - Ч. 2. - 225, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208144. - 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 "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

Методическое и программное обеспечение

Методическое обеспечение

1. Филимонова Н. И. Методы исследования микроэлектронных и нанoeлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия. Ч. 1 : учебное пособие / Н. И. Филимонова, Б. Б. Кольцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 131, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178062

Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Комплект мультимедийного оборудования	используется при чтении лекций и защите РГЗ

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Фотоэлектроника

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

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.	49
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	11
10	Самостоятельная работа, час.	95
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	Э

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ПК.2 готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты; в части следующих результатов обучения:
33. знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных нано- и микросистемах
Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники; в части следующих результатов обучения:
35. знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне
36. знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники
у3. владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

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

Фотоэлектроника

ПК.3.35 знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне	
1.о современных принципах работы оптоэлектронных приборов и систем, а также о физических процессах, протекающих в полупроводниковых приемниках излучения, о физических явлениях, определяющих предельно достижимые параметры и характеристики оптоэлектронных приборов и систем.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.36 знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
2.о методах теоретической физики и вычислительной математики, используемых в материаловедении, физике твердого тела и физике полупроводников при разработке оптоэлектронных систем	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у3 владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области	
3.о новейших методах получения, экспериментального исследования и характеристики полупроводниковых структур, используемых в фотоэлектронике	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.36 знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
4.понятийный аппарат (терминологию) дисциплины "фотоэлектроника"	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.33 знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных нано- и микросистемах	
5.основные характеристики материалов: структурные, термодинамические, зонные, тепловые, электрические и оптические свойства	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у3 владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области	
6.теоретические методы описания работы оптоэлектронных систем, физических равновесных и неравновесных процессов в полупроводниковых структурах, предназначенных для регистрации оптического излучения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.35 знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне	
7.основные физические явления, используемые для создания современных приборов твердотельной фотоэлектроники	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.36 знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
8.О перспективных направлениях развития твердотельной электроники в области разработки и создания приемников оптического излучения и обработки оптической информации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
9.использовать основы теории твердого тела и термодинамики для постановки и решения задач описания процессов, происходящих в оптоэлектронных устройствах	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
10.проводить характеристику оптоэлектронных систем, а так же источников и приемников излучения в зависимости от поставленной задачи	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у3 владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области	
12.выбирать и использовать для расчета параметров исследуемой системы конкретные методы, сравнивать результаты расчета, полученные различными методами, вычислять основные параметры оптоэлектронной системы в целом и фотоприемников, как ее составляющей части	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
13.прогнозировать изменение свойств объектов при изменении внешних условий или воздействий, представлять результаты решения отдельных задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

ПК.3.36 знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
14.современной научной терминологией и основными теоретическими и экспериментальными подходами в передовых направлениях нанотехнологии, связанных с фотоэлектроникой	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у3 владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области	
15.методами расчёта основных параметров наноразмерных фотоэлектронных систем; - навыками анализа и идентификации новых проблем и областей исследования в области фотоэлектроники; навыками и методиками разработки физико-математических моделей процессов, явлений и объектов в области фотоэлектроники	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. Филачев А. М. Твердотельная фотоэлектроника. Физические основы : [учебное пособие для вузов по направлениям 200200 (Оптотехника), 200600 (Фотоника и оптоинформатика) и оптическим специальностям] / А. М. Филачев, И. И. Таубкин, М. А. Тришенков. - М., 2007. - 381 с. : ил.
2. Мартинес-Дуарт Д. М. Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники / Дж. М. Мартинес-Дуарт, Р. Дж. Мартин-Палма, Ф. Агулло-Рueda ; пер. с англ. А. В. Хачояна : под ред. Е. Б. Якимова. - М., 2009. - 367 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. Фоторезисторы и фотоприемные устройства : [учебное пособие для вузов по направлениям подготовки: 200400 - Оптотехника; 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.
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
6. 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.

Дополнительная литература

1. 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
2. Здор С. Е. Оптический поиск и распознавание / С. Е. Здор, В. Б. Широков. - М., 1973. - 238, [1] с. : ил., схемы
3. Стельбанс Л. С. Физика полупроводников / Л. С. Стельбанс. - М., 1967. - 451с. : ил.
4. Мирошников М. М. Теоретические основы оптико-электронных приборов : учебное пособие для [приборостроительных] втузов / М. М. Мирошников. - Л., 1983. - 695, [1] с., [8] л., фото. : ил.
5. Носов Ю. Р. Основы физики приборов с зарядовой связью / Ю. Р. Носов, В. А. Шилин. - М., 1986. - 318, [1] с. : ил.
6. Ландсберг Г. С. Оптика : учебное пособие для физ. специальностей вузов / Г. С. Ландсберг. - М., 1976. - 926 с.

7. Шалимова К. В. Физика полупроводников : Учебник для вузов по спец. "Полупроводниковые и микроэлектрон. приборы" / К. В. Шалимова. - М., 1976. - 416 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/120590>. - Загл. с экрана.
2. 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. - Загл. с экрана.
3. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
4. Ландсберг Г. С. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Г. С. Ландсберг. - 6-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 848 с. - Режим доступа: [http://www.newlibrary.ru/book/landsberg_g_s/_optika_\(2003\).html](http://www.newlibrary.ru/book/landsberg_g_s/_optika_(2003).html). - Загл. с экрана.
5. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
6. 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.
7. Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 354 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113265. - Загл. с экрана.
8. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
9. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

Методическое и программное обеспечение

Методическое обеспечение

1. 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. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Комплект мультимедийного оборудования	используется при чтении лекций

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Физика поверхности

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

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.	49
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	11
10	Самостоятельная работа, час.	95
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	Э

Внешние требования

Компетенция ФГОС: ПК.2 готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты; в части следующих результатов обучения:
33. знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных нано- и микросистемах
Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники; в части следующих результатов обучения:
35. знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне
36. знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники
у3. владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

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

Физика поверхности

ПК.3.36 знать основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии и микросистемной техники	
1. О современных принципах построения теоретических моделей физических процессов на поверхности.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2. О методах теоретической физики и вычислительной математики, используемых в материаловедении, физике твердого тела и физике полупроводников.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
3. О новейших методах получения, экспериментального исследования и характеристики тонких пленок и нанообъектов.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
4. О перспективных направлениях развития твердотельной электроники в пленочном исполнении и наноэлектроники.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.33 знать физико-химические основы процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных нано- и микросистемах	
5. Свойства твердых тел: диэлектриков, металлов, полупроводников.	Практические занятия; Самостоятельная работа
6. Особенности равновесных и неравновесных процессов на границе раздела твердых тел.	Практические занятия; Самостоятельная работа
7. Основные экспериментальные методики исследования границы поверхности полупроводник-диэлектрик.	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.35 знать основные механизмы физических явлений, происходящих на наноуровне	
8. Основные физические явления, используемые для создания приборов твердотельной электроники и наноэлектроники.	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у3 владеть методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области	
9. Использовать основы теории твердого тела и термодинамики для постановки и решения задач описания процессов, происходящих на поверхности и в тонких пленках.	Практические занятия; Самостоятельная работа
10. Выдвигать и проверять гипотезы, делать обоснованный выбор методов исследования свойств твердотельных объектов.	Практические занятия
11. Проводить характеризацию поверхности твердых тонких пленок в зависимости от поставленной задачи: уметь использовать методы структурного анализа.	Практические занятия
12. Выбирать и использовать для расчета параметров исследуемого объекта конкретные методы, сравнивать результаты расчета, полученные различными методами.	Практические занятия; Самостоятельная работа

Литература

Основная литература

1. Филимонова Н. И. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия. Ч. 1 : учебное пособие / Н. И. Филимонова, Б. Б. Кольцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 131, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178062
2. Величко А. А. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур. Ч. 2 : учебное пособие / А. А. Величко, Н. И. Филимонова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 225, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208144
3. Илюшин В. А. Физикохимия наноструктурированных материалов : учебное пособие / В. А. Илюшин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 105, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180741

4. Драгунов В. П. Основы нанoeлектроники : учебное пособие для вузов по специальности "Микроэлектроника и полупроводниковые приборы" / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный, В. А. Гридчин. - Новосибирск, 2000. - 331 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Ю П. Основы физики полупроводников : перевод с англ. яз. / Питер Ю, Мануэль Кардона ; под ред. Б. П. Захарчени. - М., 2002. - 560 с. : ил.. - Библиогр. на англ. яз.: с. 509-541. - Предм. указ.: с. 542-560.
2. Неизвестный И. Г. Физика поверхности полупроводников. Ч. 1 : лекции для 4-5 курсов ФТФ (специальность 20.01) дневного отд-ния / И. Г. Неизвестный, Н. Б. Придачин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1994. - 184с. : ил.
3. Ржанов А. В. Электронные процессы на поверхности полупроводников / А. В. Ржанов. - М. : Наука, 1971. - 480 с.
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. Неизвестный И. Г. Физика поверхности полупроводников. Ч. 2 : Лекции для 4-5 курсов ФТФ (спец. 20. 01) дневного отд-ния. - Новосибирск, 1994. - 133 с. : ил.
6. Ржанов А. В. Электронные процессы на поверхности полупроводников / А. В. Ржанов. - М., 1971. - 480 с.
7. Бехштедт Ф. Поверхности и границы раздела полупроводников / Ф. Бехштедт, Р. Эндерлайн ; пер. с англ. под ред. И. П. Звягина. - М., 1990. - 484 с.
8. Технология СБИС. В 2 кн.. Кн. 1 / Пирс К. [и др.] ; под ред. С. Зи ; пер. с англ. В. М. Звероловлева [и др.]. - М., 1986. - 404 с. : ил., табл.
9. Технология СБИС. В 2 кн.. Кн. 2 / Пирс К., Адамс А., Кац Л. и др. ; под ред. Чистякова Ю. Д. - М., 1986. - 453 с. : ил.
10. Новое в исследовании поверхности твердого тела. Вып. 1 : пер. с англ. / ред. Т. Джайядевайя, Р. Ванселов ; под ред. Е. И. Гиваргизова, В. Б. Сандомирского и А. Г. Ждана. - М., 1977. - 314, [1] с. : ил., табл.
11. Новое в исследовании поверхности твердого тела. Вып. 2 : пер. с англ. / ред. Т. Джайядевайя, Р. Ванселов ; под ред. В. Б. Сандомирского и А. Г. Ждана. - М., 1977. - 370, [1] с.
12. Нестеренко Б. А. Физические свойства атомарно-чистой поверхности полупроводников : [монография] / Б. А. Нестеренко, О. В. Снитко ; Институт полупроводников. - Киев, 1983. - 263, [1] с. : ил., табл.
13. Свойства структур металл-диэлектрик - полупроводник : [монография / А. В. Ржанов и др. ; отв. ред. А. В. Ржанов] ; АН СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т физики полупроводников. - М., 1976. - 287, [1] с.
14. Бонч-Бруевич В. Л. Физика полупроводников : учебное пособие для физ. спец. вузов / В. Л. Бонч-Бруевич, С. Г. Калашников. - М., 1990. - 685 с. : ил.
15. Чаплик А. В. К теории электронных процессов на поверхности и в тонких слоях твердых тел : автореф. дис. ... д-ра физ.-мат. наук : 046 / А. В. Чаплик ; Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние, совет секции общ. и прикл. физики Объед. учен. совета по физ.-мат. и техн. наукам. - Новосибирск, 1972. - 20 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. 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://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/dragunov.pdf>. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	используется в учебном процессе

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Комплект мультимедийного оборудования	чтение лекций

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование и технология электронной компонентной базы

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника,
 магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

Курс: 1, семестр : 1

Факультет радиотехники и электроники

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	66
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	10
10	Самостоятельная работа, час.	78
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	ДЗ

Внешние требования

Компетенция НГТУ: ПК.19.В способность разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники; в части следующих результатов обучения:
з1. знать методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств
у1. владеть методами математического моделирования приборов и технологических процессов с целью оптимизации их параметров
у2. владеть методами проектирования электронной компонентной базы и технологических процессов электроники и нанoeлектроники
у3. владеть современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения
у4. уметь разрабатывать физические и математические модели приборов и устройств электроники и нанoeлектроники, разрабатывать технологические маршруты их изготовления

Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Проектирование и технология электронной компонентной базы</i>	
ПК.19.В.з1 знать методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	
1.Знать понятийный аппарат (терминологию) дисциплины	Практические занятия; Самостоятельная работа
2.Знать перечень основных физических параметров, применяемых для составления конечно-элементной модели проектируемого устройства.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.19.В.у1 владеть методами математического моделирования приборов и технологических процессов с целью оптимизации их параметров	
3.Уметь применять основные физические принципы, эффекты и процессы, лежащие в основе функционирования проектируемых электронных компонент.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4.Знать и применять справочную систему (справку), интегрированную в систему автоматизированного проектирования электронных компонент.	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5.Уметь находить в справочной системе (справке) требуемую научно-техническую информацию.	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
6.Уметь получать необходимую информацию из источников, представленных на иностранном языке.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.19.В.у2 владеть методами проектирования электронной компонентной базы и технологических процессов электроники и нанoeлектроники	
7.Знать основные этапы проектирования электронной компонентной базы и место изучаемой САПР в этом проектировании.	Практические занятия; Самостоятельная работа
8.Уметь конкретизировать общую задачу в виде параметров модели на внутреннем языке программирования САПР.	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
9.Уметь создавать геометрию модели проектируемого устройства, задавать граничные и начальные условия, прикладывать внешние и внутренние (встроенные) нагрузки.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
10.Уметь осуществлять анализ полученных результатов и их сопоставление с результатами аналитического расчета, полученными ранее.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
11.Уметь осуществлять вывод полученных результатов для их последующего анализа.	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.19.В.у3 владеть современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	
12.Знать смысл и назначение основных команд, применяемых при создании конечно-элементной модели проектируемых электронных компонент.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
13.Знать функциональное назначение основных и вспомогательных меню системы автоматизированного проектирования электронных компонент.	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
14.Знать перечень основных типов конечных элементов, применяемых при создании модели проектируемых электронных компонент.	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
15.Уметь объяснить назначение и смысл основных команд, применяемых в системе автоматизированного проектирования электронных компонент.	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
16.Владеть основными навыками составления программ (скриптов) на внутреннем языке программирования в системе автоматизированного проектирования ANSYS Workbench.	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

ПК.19.В.у4 уметь разрабатывать физические и математические модели приборов и устройств электроники и нанoeлектроники, разрабатывать технологические маршруты их изготовления	
17.Иметь опыт практического проведения различных видов анализа в САПР ANSYS Workbench.	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
18.Владеть основными навыками работы с графическим интерфейсом Workbench системы автоматизированного проектирования ANSYS Workbench.	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
19.Иметь опыт самостоятельного решения поставленной проектной задачи.	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
20.Знать технологические нормы проектирования электронной компонентной базы, применяемые ведущими отечественными предприятиями электронной промышленности.	Практические занятия; Самостоятельная работа
21.Уметь адаптировать построенную конечно-элементную модель под конкретные нормы проектирования.	Лабораторные работы; 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 ; [Новосиб. гос. техн. ун-т]. - Новосибирск, 2006. - 495 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066370
2. Ивликов С. Ю. Основы конечно-элементного моделирования в системе ANSYS : учебное пособие / С. Ю. Ивликов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 66, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077935. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

Дополнительная 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://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2004/04_gridchin.pdf
2. Аш Ж. Датчики измерительных систем. В 2 кн.. Кн. 2 / Ж. Аш ; пер. с фр. А. С. Обухова. - М., 1992. - 419 с. : ил.
3. Madenci E. The Finite Element Method and Applications in Engineering Using Ansys® [electronic resource] // by Erdogan Madenci, Ibrahim Guven. - Boston, MA :, 2006. : v.: digital // Springer e-books. - Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-28290-9>

Интернет-ресурсы

1. ANSYS Student [Electronic resource] // ANSYS. - ANSYS, Inc., 2016. - Mode of access: <http://www.ansys.com/Student>. - Title from screen.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
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. 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

Специализированное программное обеспечение

- 1 Ansys Academic Research

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Терминальный класс №2	Проведение расчетов при помощи специализированного программного обеспечения

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы психологического здоровья

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

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

Компетенция ПК.АД: 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
ПК.АД.з1 Знать основы сохранения психологического здоровья в условиях инклюзивного обучения	
1. Знать понятие и критерии психологического здоровья	Консультации; Самостоятельная работа
2. знать условия и особенности профилактики заболеваний	Консультации; Самостоятельная работа
3. 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. – 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. – 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. – Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Коммуникативный практикум

Образовательная программа: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

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

Компетенция ПК.АД: 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
ПК.АД. у2. Уметь выстраивать эффективную коммуникацию с окружающими в процессе освоения основных образовательных программ	
1. знать условия информационной и коммуникативной доступности для лиц с инвалидностью и ОВЗ	Консультации; Самостоятельная работа
2. знать вербальные и невербальные средства коммуникации, понятие и виды коммуникативных стилей	Консультации; Самостоятельная работа
3. Знать виды коммуникативных стилей в смоделированных ситуациях общения	Консультации; Самостоятельная работа
4. уметь использовать навыки пространственно-бытового ориентирования для построения коммуникации	Консультации; Самостоятельная работа
5. 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. – 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: 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, магистерская программа: Материалы микро- и наносистемной техники

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

Компетенция ПК.АД: 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
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
ПК.АД.у1 Уметь использовать адаптивные информационные и коммуникационные технологии в зависимости от индивидуальных возможностей и состояния здоровья для освоения основных образовательных программ	
1. знать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью современных ассистивных устройств и технологий	Консультации; Самостоятельная работа
2. знать виды ассистивных устройств, технологий, ассистивного оборудования и специализированных программных продуктов	Консультации; Самостоятельная работа
3. 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
4. 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. – 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. – 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. – 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. – Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office