

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра вычислительной техники  
Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН АВТФ

к.т.н. Рева И. Л.

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Схемотехника

Образовательная программа: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:  
Программное обеспечение компьютерных систем и сетей

Курс: 2 3, семестры : 4 5

Факультет автоматики и вычислительной техники, заочная форма обучения

|    |                                                                                                                 | Семестр |        |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|
| №  | Вид деятельности                                                                                                | 4       | 5      |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                                | 0       | 3      |
| 2  | Всего часов                                                                                                     | 0       | 108    |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                                          | 2       | 21     |
| 4  | Лекции, час.                                                                                                    | 2       | 2      |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                                      | 0       | 0      |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                                      | 0       | 8      |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                                   | 0       | 2      |
| 8  | из них практической подготовки, час.                                                                            | 0       | 0      |
| 9  | Аттестация, час.                                                                                                | 0       | 2      |
| 10 | Консультации, час.                                                                                              |         | 9      |
| 11 | Самостоятельная работа, час.                                                                                    | 0       | 85     |
| 12 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе) |         | контр. |
| 13 | Вид аттестации                                                                                                  |         | ДЗ     |

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

ФГОС введен в действие приказом №553 от 09.11.2009 г., регистрационный номер: 15640, дата утверждения: 16.12.2009 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ВТ, протокол заседания кафедры №6 от 21.06.2017  
АСУ, протокол заседания кафедры №7 от 21.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматизации и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Рабочую программу дисциплины разработал:

профессор, д.т.н. Брованов С. В.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Якименко А. А.  
профессор, д.т.н. Гриф М. Г.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Романов Е. Л.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

| Группа | Компетенции                                                                                                                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                  |
|        | Компетенция ФГОС: ПК.3 способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности                        |
|        | Компетенция НГТУ: ПК.10.В/ПТ готовность к разработке компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования |
|        | Компетенция НГТУ: ПК.9.В/ПК готовность к разработке моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"         |

## 2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

| Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                          | Формы организации занятий                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Результаты обучения                                                                                                                                                                        |                                                     |
| ПК.9.В/ПК.у3 уметь ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным) | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| ПК.3.33 знать принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов вычислительной техники                                                                       | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| ПК.10.В/ПТ.у3 владеть методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств                                                                           | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |

## 3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

| Темы лекций                                                                                                                                                                        | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| <b>Семестр: 4</b>                                                                                                                                                                  |      |                                   |                      |                                   |
| <b>Дидактическая единица: Режимы работы биполярных транзисторов.</b>                                                                                                               |      |                                   |                      |                                   |
| 1. Основные положения.                                                                                                                                                             | 0,17 | 0                                 | 0                    | ПК.9.В/ПК. у3                     |
| 2. Режимы биполярных транзисторов: отсечка, активный, насыщение. Основные соотношения для токов биполярного транзистора в различных режимах.                                       | 0,17 | 0                                 | 0                    | ПК.9.В/ПК. у3                     |
| 3. Задержка включения транзистора. Формирование фронта переключения транзистора. Рассасывание избыточного заряда, задержка выключения транзистора. Формирование фронта выключения. | 0,17 | 0                                 | 0                    | ПК.9.В/ПК. у3                     |
| 4. Функциональные узлы комбинационного типа. Элементная база запоминающих устройств. Основные понятия. Элементные структуры.                                                       | 0,17 | 0                                 | 0                    | ПК.9.В/ПК. у3                     |
| 5. Микросхемы программируемых и репрограммируемых постоянных запоминающих устройств и их применение.                                                                               | 0,17 | 0                                 | 0                    | ПК.9.В/ПК. у3                     |
| <b>Дидактическая единица: Логические элементы на биполярных транзисторах.</b>                                                                                                      |      |                                   |                      |                                   |

|                                                                                                                                                                            |      |   |   |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|-------------------------------------|
| 6. Схемотехника ТЛНС, РТЛ, РЕТЛ, ДТЛ, достоинства и недостатки. Передаточная характеристика ДТЛ, нагрузочная характеристика ДТЛ. Разновидности ДТЛ.                        | 0,17 | 0 | 0 | ПК.10.В/ПТ.<br>УЗ,ПК.3/НИ<br>.3-1.3 |
| 7. ТТЛ с простым инвертором. Режимы работы МЭТ. ТТЛ со сложным инвертором. Передаточная характеристика ТТЛ со сложным инвертором. Модификации элементов ТТЛ.               | 0,17 | 0 | 0 | ПК.10.В/ПТ.<br>УЗ,ПК.3/НИ<br>.3-1.3 |
| 8. Совместная работа ТТЛ. Входная характеристика. Выходная характеристика.                                                                                                 | 0,17 | 0 | 0 | ПК.10.В/ПТ.<br>УЗ,ПК.3/НИ<br>.3-1.3 |
| 9. Микросхемы статических оперативных запоминающих устройств.                                                                                                              | 0,17 | 0 | 0 | ПК.10.В/ПТ.<br>УЗ,ПК.3/НИ<br>.3-1.3 |
| 10. Интегральная инжекционная логика.                                                                                                                                      | 0,17 | 0 | 0 | ПК.10.В/ПТ.<br>УЗ,ПК.3/НИ<br>.3-1.3 |
| 11. Микросхемы динамических запоминающих устройств.                                                                                                                        | 0,3  | 0 | 0 | ПК.10.В/ПТ.<br>УЗ,ПК.3/НИ<br>.3-1.3 |
| <b>Семестр: 5</b>                                                                                                                                                          |      |   |   |                                     |
| <b>Дидактическая единица: Логические элементы на биполярных транзисторах.</b>                                                                                              |      |   |   |                                     |
| 12. Применение цифровых интегральных схем. Элементы временной задержки. Одновибраторы. Генераторы импульсов. Транзисторные логические элементы на переключателях тока.     | 0,17 | 0 | 0 | ПК.10.В/ПТ.<br>УЗ,ПК.3/НИ<br>.3-1.3 |
| 13. Логические элементы на МДП транзисторах. Логика на комплементарных ключах. Динамическая МДП транзисторная логика.                                                      | 0,17 | 0 | 0 | ПК.10.В/ПТ.<br>УЗ,ПК.3/НИ<br>.3-1.3 |
| <b>Дидактическая единица: Логические элементы на полевых транзисторах.</b>                                                                                                 |      |   |   |                                     |
| 14. Классификация полевых транзисторов. Основные соотношения ВАХ.                                                                                                          | 0,17 | 0 | 0 | ПК.9.В/ПК.<br>УЗ                    |
| 15. Ключ с резисторной нагрузкой. Ключ с нелинейной нагрузкой. Ключ с квазилинейной нагрузкой. Комплементарный ключ. Переходные процессы в ключах на полевых транзисторах. | 0,17 | 0 | 0 | ПК.9.В/ПК.<br>УЗ                    |
| <b>Дидактическая единица: Помехи в цифровых устройствах.</b>                                                                                                               |      |   |   |                                     |
| 16. Помехи в цифровых устройствах. Помехи в линиях связи с большой погонной емкостью. Помехи в линиях связи с большой погонной индуктивностью.                             | 0,17 | 0 | 0 | ПК.3/НИ.3-1<br>.3,ПК.9.В/П<br>К.УЗ  |
| 17. Классические и комплексные CPLD. Программируемые вентильные матрицы. Микропрограммное управление.                                                                      | 0,17 | 0 | 0 | ПК.3/НИ.3-1<br>.3,ПК.9.В/П<br>К.УЗ  |
| 18. Структуры функциональных преобразователей программируемой логики.                                                                                                      | 0,17 | 0 | 0 | ПК.3/НИ.3-1<br>.3,ПК.9.В/П<br>К.УЗ  |
| <b>Дидактическая единица: Схемотехника аналоговых микросхем.</b>                                                                                                           |      |   |   |                                     |
| 19. Общие сведения об операционных усилителях (ОУ). Основные свойства ОУ. Элементы интегральной линейной схемотехники. Генераторы стабильного тока. Источники напряжения.  | 0,17 | 0 | 0 | ПК.3/НИ.3-1<br>.3                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |   |   |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---------------|
| 20. Интегральные опорные элементы.<br>Термокомпенсированный опорный элемент.<br>Низковольтный термокомпенсированный источник опорного напряжения. Принцип действия дифференциального усилителя (ДУ). Усилительные параметры ДУ. Дифференциальный коэффициент усиления. Входное дифференциальное сопротивление. | 0,17 | 0 | 0 | ПК.3/НИ.3-1.3 |
| 21. Совместная работа интегральных микросхем в цифровых устройствах .                                                                                                                                                                                                                                          | 0,17 | 0 | 0 | ПК.3/НИ.3-1.3 |
| 22. Программируемая логика. Общие сведения и классификация.                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,17 | 0 | 0 | ПК.3/НИ.3-1.3 |
| 23. Генераторы стабильного тока на ОУ.                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,13 | 0 | 0 | ПК.3/НИ.3-1.3 |

| Темы лабораторных работ                                                                                      | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр: 5</b>                                                                                            |      |                                   |                      |                                   |                                                                                                                                                                |
| <b>Дидактическая единица: Режимы работы биполярных транзисторов.</b>                                         |      |                                   |                      |                                   |                                                                                                                                                                |
| 1. Исследование ключевых элементов на биполярных транзисторах.                                               | 2    | 0                                 | 0,5                  | ПК.9.В/ПК.УЗ                      | Студент измеряет параметры статического и динамического режимов ключевых элементов; исследует зависимости.                                                     |
| <b>Дидактическая единица: Логические элементы на биполярных транзисторах.</b>                                |      |                                   |                      |                                   |                                                                                                                                                                |
| 2. Исследование диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных логических элементов.                      | 2    | 0                                 | 0,5                  | ПК.10.В/ПТ.УЗ, ПК.3/НИ.3-1.3      | Студент измеряет передаточные характеристики логических элементов; вычисляет помехоустойчивость элементов; исследует зависимости различных логических схем.    |
| <b>Дидактическая единица: Помехи в цифровых устройствах.</b>                                                 |      |                                   |                      |                                   |                                                                                                                                                                |
| 3. Исследование устройств формирования импульсов и генераторов колебаний на интегральных цифровых элементах. | 2    | 0                                 | 0,5                  | ПК.3/НИ.3-1.3, ПК.9.В/ПК.УЗ       | Студент рассчитывает параметры импульсов схем; измеряет параметры импульсов; проводит сравнительную оценку теоретических расчетов с практическими измерениями. |
| <b>Дидактическая единица: Схемотехника аналоговых микросхем.</b>                                             |      |                                   |                      |                                   |                                                                                                                                                                |
| 4. Исследование устройства управления микроконтроллера.                                                      | 2    | 0                                 | 0,5                  | ПК.3/НИ.3-1.3                     | Студент составляет микропрограммы условных переходов и ветвлений.                                                                                              |

| Темы для самостоятельного изучения                                            | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|-------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| <b>Семестр: 5</b>                                                             |      |                                   |                      |                                   |                      |
| <b>Дидактическая единица: Логические элементы на биполярных транзисторах.</b> |      |                                   |                      |                                   |                      |

|                                   |    |   |   |                                          |                                                                                      |
|-----------------------------------|----|---|---|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Решение задач по схемотехнике. | 42 | 0 | 0 | ПК.10.В/ПТ.УЗ,ПК.3/НИ.3-1.3,ПК.9.В/ПК.УЗ | Студент решает задачи по схемотехнике из раздела "импульсные и цифровые устройства". |
|-----------------------------------|----|---|---|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Виды самостоятельной работы                       | Индикаторы достижения компетенций        | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|----------------------|
| <b>Семестр: 4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |                                          |                    |                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Подготовка к аттестации                           | ПК.10.В/ПТ.УЗ,ПК.3/НИ.3-1.3,ПК.9.В/ПК.УЗ | 0                  | 0                    |
| : Основы микроэлектроники : методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-4 по курсу "Микроэлектроника. Цифровая схемотехника" для 3 курса / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 37, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216615">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216615</a>                                                 |                                                   |                                          |                    |                      |
| <b>Семестр: 5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |                                          |                    |                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Контрольные работы                                | ПК.10.В/ПТ.УЗ,ПК.3/НИ.3-1.3,ПК.9.В/ПК.УЗ | 43                 | 5                    |
| Студент выполняет контрольную работу.: Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609</a>                                                                                            |                                                   |                                          |                    |                      |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Подготовка к занятиям                             | ПК.3/НИ.3-1.3                            | 0                  | 0                    |
| : 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: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</a>                                                              |                                                   |                                          |                    |                      |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Подготовка к аттестации                           | ПК.10.В/ПТ.УЗ,ПК.3/НИ.3-1.3,ПК.9.В/ПК.УЗ | 0                  | 4                    |
| Студент защищает контрольную работу.: Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609</a>                                                                                             |                                                   |                                          |                    |                      |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Самостоятельное изучение теоретического материала | ПК.10.В/ПТ.УЗ,ПК.3/НИ.3-1.3,ПК.9.В/ПК.УЗ | 84                 | 0                    |
| Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Основы микроэлектроники : методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-4 по курсу "Микроэлектроника. Цифровая схемотехника" для 3 курса / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 37, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216615">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216615</a> |                                                   |                                          |                    |                      |

### 3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

| Деятельность     | Информационно-коммуникационные технологии                            |
|------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Информирование   | e-mail:udovichenko@corp.nstu.ru; Социальные сети:vkontakte, facebook |
| Консультирование | e-mail:udovichenko@corp.nstu.ru; Социальные сети:vkontakte, facebook |

Таблица 3.5

## Активные и интерактивные формы проведения занятий

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Наименование активных форм | Коды формируемых компетенций |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Дискуссия                  | ПК.3;                        |
| <b>Формируемые умения:</b> з3. знать принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов вычислительной техники                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                              |
| <b>Краткое описание применения:</b> Студенты разрабатывают генератор импульсов на основе микросхем 555 серии в программе "Micro-Cap".                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                              |
| Подробная информация об использовании технологии приводится в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609</a> "                                                  |                            |                              |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Лекция в форме дискуссии   | ПК.3;                        |
| <b>Формируемые умения:</b> з3. знать принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов вычислительной техники                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                              |
| <b>Краткое описание применения:</b> Студенты составляют микропрограммы условных переходов и ветвлений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                            |                              |
| Подробная информация об использовании технологии приводится в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609</a> "                                                  |                            |                              |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Тренинг                    | ПК.10.В/ПТ ПК.3; ПК.9.В/ПК   |
| <b>Формируемые умения:</b> з3. знать принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов вычислительной техники; у3. владеть методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств; у3. уметь ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным) |                            |                              |
| <b>Краткое описание применения:</b> Студенты измеряют параметры статического и динамического режимов ключевых элементов; исследуют зависимости. Измеряют передаточные характеристики логических элементов; вычисляют помехоустойчивость элементов; исследуют зависимости различных логических схем.                                                                                                                                    |                            |                              |
| Подробная информация об использовании технологии приводится в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609</a> "                                                  |                            |                              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Тренинг-семинар            | ПК.9.В/ПК                    |
| <b>Формируемые умения:</b> у3. уметь ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным)                                                                                                                                                                                                                           |                            |                              |
| <b>Краткое описание применения:</b> Студенты рассчитывают параметры импульсов схем; измеряют параметры импульсов; проводят сравнительную оценку теоретических расчетов с практическими измерениями.                                                                                                                                                                                                                                    |                            |                              |
| Подробная информация об использовании технологии приводится в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609</a> "                                                  |                            |                              |

## 4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

| Оцениваемые виды деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Мин. балл | Максимальный балл |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|
| <b>Семестр: 5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                   |
| <i>Лабораторная:</i> Исследование ключевых элементов на биполярных транзисторах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7         | 15                |
| Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609</a> " |           |                   |
| <i>Лабораторная:</i> Исследование диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных логических элементов.                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7         | 15                |
| Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609</a> " |           |                   |
| <i>Лабораторная:</i> Исследование устройств формирования импульсов и генераторов колебаний на интегральных цифровых элементах.                                                                                                                                                                                                                                                  | 7         | 15                |
| Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609</a> " |           |                   |
| <i>Лабораторная:</i> Исследование устройства управления микроконтроллера.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7         | 15                |
| Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609</a> " |           |                   |
| <i>Контрольные работы:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10        | 20                |
| Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609</a> " |           |                   |
| <i>Зачет:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0         | 20                |

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

| Коды компетенций   | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                           | Формы контроля |             |       |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|-------|
|                    |                                                                                                                                                                                             | Защита Л/Р     | Контр. раб. | Зачет |
| <b>ПК.10. В/ПТ</b> | ПК.10.В/ПТ у3. владеть методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств                                                                           | +              | +           | +     |
| <b>ПК.3/Н И</b>    | ПК.3/НИ з3. знать принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов вычислительной техники                                                                    | +              | +           | +     |
| <b>ПК.9.В/ПК</b>   | ПК.9.В/ПК у3. уметь ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным) | +              | +           | +     |

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

## 7. Литература

### Основная литература

1. Ульрих Т. Полупроводниковая схемотехника. В 2 т. / Титце Ульрих. - Москва, 2011
2. Коваленко А. А. Основы микроэлектроники : [учебное пособие по направлению "Физико-математическое образование"] / А. А. Коваленко, М. Д. Петропавловский. - Москва, 2010. - 238, [1] с. : ил.

3. Белоус А. И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств [Электронный ресурс] / А. И. Белоус, В. А. Емельянов, А. С. Турцевич. – Москва : Техносфера, 2012. – 472 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=214288](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=214288). – Загл. с экрана.
4. Подъяков Е. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Ч. 4 : [учебное пособие] / Е. А. Подъяков, В. В. Орлик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 114, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000044540](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000044540)

#### *Дополнительная литература*

1. Алексенко А. Г. Основы микросхемотехники / А. Г. Алексенко. - Москва, 2004. - 448 с. : ил.
2. Степаненко И. П. Основы микроэлектроники : [учебное пособие для вузов] / И. П. Степаненко. - М., 2004. - 488 с. : ил.
3. Подъяков Е. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Ч. 2 : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Орлик, С. В. Брованов ; [под ред. С. А. Харитоновой] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 195 с. : ил.
4. Подъяков Е. А. Микросхемотехника. Ч. 1 : учебное пособие по курсу "Микроэлектроника и микросхемотехника" для студентов 3 курса факультета РЭФ дневного отделения (специальность 2004) / Е. А. Подъяков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1995. - 79 с. : ил.
5. Алексенко А. Г. Микросхемотехника : [учебное пособие для приборостроительных и радиотехнических специальностей вузов] / А. Г. Алексенко, И. И. Шагурин ; под ред. И. П. Степаненко. - Москва, 1982. - 413, [1] с. : ил.
6. Алексенко А. Г. Микросхемотехника : [учебное пособие для вузов по специальностям "Физика и технология материалов и компонентов электронной техники", "Микроэлектроника и полупроводниковые приборы"] / А. Г. Алексенко, И. И. Шагурин. - Москва, 1990. - 496 с. : ил.
7. Михашов А. И. Учебно-методический комплекс по дисциплине "Схемотехника" [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / А. И. Михашов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2004]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000166250](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166250). - Загл. с экрана.

### **8. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии**

#### *8.1 Методическое обеспечение*

1. Основы микроэлектроники : методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-4 по курсу "Микроэлектроника. Цифровая схемотехника" для 3 курса / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 37, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000216615](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216615)
2. Схемотехника : методические указания к выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 41, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000216609](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216609)
3. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234042](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042)

#### *8.2 Специализированное программное обеспечение*

- 1 Spectrum Software Micro-CAP
- 2 редактор диаграмм и блок-схем для Windows Microsoft Visio
- 3 Операционная система Microsoft Windows
- 4 Пакет офисных приложений Microsoft Office
- 5 Пакет офисных приложений Microsoft Office

### 8.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

## 9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

| № | Наименование                                                                      | Назначение                                        |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1 | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | Исследование электронных цепей в пакете Micro-Cap |