

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт электроэнергетики

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Дарьенков А.Б.

подпись

ФИО

“ 25 ” 02 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.3 Элементы схемотехники

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки : 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность: Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра _____ ТОЭ

Кафедра-разработчик _____ ТОЭ
аббревиатура кафедры

Объем дисциплины _____ 108/3
часов/з.е

Промежуточная аттестация _____ экзамен
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): _____ Трофимов И.М. , к.т.н.

Нижний Новгород 2025 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.04. Электроника и нанoeлектроника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 927 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ
протокол от __17.12.2024__ №_6__

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ТОЭ протокол от __10.02.2025_ № __1__

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Кралин А.А. _____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭЛ, Протокол от__19.02.2025__ №__1__

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 11.03.04-п-25

Начальник МО _____ Е.Г. Севрюкова

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|---------|--|----|
| 1. | Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 1.1. | Цель освоения дисциплины | 4 |
| 1.2. | Задачи освоения дисциплины (модуля) | 4 |
| 2. | Место дисциплины в структуре образовательной программы | 4 |
| 3. | Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины | 4 |
| 4. | Структура и содержание дисциплины | 9 |
| 4.1 | Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам | 9 |
| 4.2. | Содержание дисциплины, структурированное по темам | 10 |
| 5. | Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины | 12 |
| 5.1. | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности | 12 |
| 5.2. | Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания | 12 |
| 6. | Учебно-методическое обеспечение дисциплины | 15 |
| 6.1 | Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда | 15 |
| 6.2. | Справочно-библиографическая литература | 15 |
| 7. | Информационное обеспечение дисциплины | 16 |
| 7.1 | Перечень информационных справочных систем | 16 |
| 7.2. | Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины | 16 |
| 8. | Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ | 17 |
| 9. | Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 17 |
| 10. | Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины | 18 |
| 10.1. | Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии | 18 |
| 10.2. | Методические указания для занятий лекционного типа | 19 |
| 10.3. | Методические указания по самостоятельной работе обучающихся | 19 |
| 11. | Оценочные средства для контроля освоения дисциплины | 20 |
| 11.1.1. | Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса | 20 |
| 11.1.2. | Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена | 20 |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является получение начальных знаний в области схемотехники для последующей подготовки к решению профессиональной задачи по разработке и проектированию классических элементов систем управления преобразовательными установками с использованием полупроводниковых приборов.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- знание элементной базы аналоговой и цифровой техники; основных операций, выполняемых компонентами элементной базы;
- знание технических характеристик полупроводниковых приборов;
- выполнение расчетов параметров электрических цепей классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов;
- владение методами анализа, расчета характеристик и диагностики классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) «Элементы схемотехники» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.В.ОД.3. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Элементы схемотехники» являются: Математика, Физика, Химия, Материалы электронной техники.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Схемотехника, Электронные цепи и микросхемотехника.

Рабочая программа дисциплины «Элементы схемотехники» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно | курсы формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Код компетенции ПКС-1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Метрология, стандартизация и технические измерения | | | X | | |
| Основы проектирования электронных приборов | | | | | X |
| Твердотельная электроника | | | | X | |
| Электронные цепи и | | | | | X |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| микросхемотехника | | | | | |
| Основы микропроцессорной техники | | | | X | |
| Вторичные источники питания | | | | | X |
| Основы преобразовательной техники | | | | X | |
| Элементы устройств автоматического управления | | | X | | |
| Численные методы анализа | | | X | | |
| Введение в НИРС | | | | X | |
| Оптимизация параметров электронных устройств | | | | | X |
| Математические основы обработки сигналов | | | | | X |
| Математическое моделирование систем | | | | X | |
| Компьютерное моделирование электронных устройств | | | | X | |
| Методы математической физики | | X | | | |
| Устройства бытовой техники | | X | | | |
| Компьютерная и микропроцессорная техника в системах автоматизации | | | | X | |
| Патентоведение | | | | X | |
| Программируемые элементы цифровых устройств | | | | | X |
| Эргономика и дизайн | | | | | X |
| Магнитные элементы электронных устройств | | | X | | |
| Электрические аппараты | | | X | | |
| Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | | X | | | |
| Ознакомительная практика | X | | | | |
| Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | | | | X | |
| Преддипломная практика | | | | | X |
| Научно-исследовательская работа | | | X | | |
| Выполнение и защита | | | | | X |

| | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| <i>ВКР</i> | | | | | |
| <i>Код компетенции УК-1</i> | <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> |
| <i>Философия</i> | | <i>X</i> | | | |
| <i>Нанoeлектроника</i> | | | | <i>X</i> | |
| <i>Твердотельная электроника</i> | | | | <i>X</i> | |
| <i>Электронные цепи и микросхемотехника</i> | | | | | <i>X</i> |
| <i>Основы микропроцессорной техники</i> | | | | <i>X</i> | |
| <i>Вторичные источники питания</i> | | | | | <i>X</i> |
| <i>Основы преобразовательной техники</i> | | | | <i>X</i> | |
| <i>Анализ и синтез устройств электронной техники</i> | | | | | <i>X</i> |
| <i>Патентоведение</i> | | | | <i>X</i> | |
| <i>Функциональные узлы систем управления промышленных источников питания</i> | | | | <i>X</i> | |
| <i>Дискретная математика</i> | | <i>X</i> | | | |
| <i>Ознакомительная практика</i> | <i>X</i> | | | | |
| <i>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</i> | | <i>X</i> | | | |
| <i>Преддипломная практика</i> | | | | | <i>X</i> |
| <i>Выполнение и защита ВКР</i> | | | | | <i>X</i> |

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине | | | Оценочные средства | |
|---|--|---|---|---|--------------------|-----------------------------------|
| | | | | | Текущего контроля | Промежуточной аттестации |
| ПКС-1 Способен к техническому обслуживанию и ремонту электронных средств и электронных систем БКУ | ИПКС-1.2 Производит расчеты элементов БКУ | Знать: - технические характеристики полупроводниковых приборов | Уметь: - выбирать методику экспериментального исследования параметров и характеристик полупроводниковых приборов и классических схем на их основе | Владеть: - методами и технической диагностики классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов | Письменный опрос | Вопросы для устного собеседования |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации применять системный подход для решения поставленных задач | ИУК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. | Знать: - элементную базу аналоговой и цифровой техники; основные операции, выполняемые компонентами элементной базы | Уметь: - производить расчет параметров электрических цепей классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов | Владеть: - методами анализа и расчета характеристик классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов | | |

Трудовая функция: В/04.6 Планирование и контроль технического обслуживания и ремонта электронных средств и электронных систем БКУ

Трудовые действия:

- Выполнение работ по улучшению эффективности использования электронных средств и электронных систем БКУ.

Трудовые умения:

- Работа с конструкторской документацией

Трудовые знания:

- Цифровая и аналоговая электроника.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зач.ед. 324 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоёмкость в час | | |
|---|---|---------------------|--|
| | Всего час. | В т.ч. по семестрам | |
| | | | |
| Формат изучения дисциплины | с использованием элементов электронного обучения | | |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану | 108 | 108 | |
| 1. Контактная работа: | 14 | 14 | |
| 1.1 Аудиторная работа, в том числе: | 8 | 8 | |
| занятия лекционного типа (Л) | 5 | 5 | |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др) | | | |
| лабораторные работы (ЛР) | 3 | 3 | |
| 1.2 Внеаудиторная, в том числе | 6 | 6 | |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита) | | | |
| текущий контроль, консультации по дисциплине | 6 | 6 | |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА) | | | |
| 2. Самостоятельная работа (СРС) | 85 | 85 | |
| реферат/эссе (подготовка) | | | |
| расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка) | | | |
| контрольная работа | | | |
| курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка) | | | |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | | | |
| Подготовка к экзамену (контроль) | 9 | 9 | |

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|--|---|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---|----------------------------------|--|---|--|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельная работа студентов (СРС), час | | | | |
| | | Лекции, час | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час | | | | | |
| 3 семестр | | | | | | | | | |
| ПКС-1 ИПКС-1.2 УК-1 ИУК-1.3 | Тема 1 (Электронное устройство и его составляющие. Понятие о схемотехнике) | 0,5 | | | 8 | подготовка к лекциям [6.1.] | публичная презентация проекта | | |
| | Тема 2 (Пассивные компоненты электронных устройств. Типы, характеристики, критерии выбора) | 1 | | | 8 | подготовка к лекциям [6.1.] | публичная презентация проекта | | |
| | Тема 3 (Электропроводность полупроводников. <i>P-N</i> переход) | 0,5 | | | 8 | подготовка к лекциям [6.1.] | публичная презентация проекта | | |
| | Тема 4 (Полупроводниковые диоды; устройство, назначение, типы, характеристики, критерии выбора) | 1 | | | 8 | подготовка к лекциям [6.1.] | публичная презентация проекта | | |
| | Лабораторная работа №1 (Инструментальная оценка свойств полупроводникового диода) | | 1,5 | | 7 | подготовка к лабораторной работе | | | |
| | Лабораторная работа №2 (Инструментальная оценка свойств полупроводникового стабилитрона) | | 1,5 | | 6 | подготовка к лабораторной работе | | | |
| | Тема 5 (Биполярные и полевые тран- | 0,5 | | | 8 | подготовка к лекциям | публичная презента- | | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|--|---|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---|--------------------------------|--|---|--|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельная работа студентов (СРС), час | | | | |
| | | Лекции, час | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час | | | | | |
| | зисторы; устройство, назначение, ти- пы, характеристики, критерии выбора) | | | | | [6.1.] | ция проекта | | |
| | Тема 6 (Тринисторы; устройство, назначение, типы, характеристики, критерии выбора) | 0,5 | | | 8 | подготовка к лекциям [6.1.] | публичная презента- ция проекта | | |
| | Тема 7 (Оптоэлектронные полупро- водниковые приборы; устройство, назначение, типы, характеристики, критерии выбора) | 0,5 | | | 8 | подготовка к лекциям [6.1.] | публичная презента- ция проекта | | |
| | Тема 8 (Операционный усилитель; назначение, характеристики, критерии выбора) | | 0 | | 8 | подготовка к лекциям [6.1.] | публичная презента- ция проекта | | |
| | Тема 9 (Логические элементы в элек- тронных устройствах) | 0,5 | | | 8 | подготовка к лекциям [6.1.] | публичная презента- ция проекта | | |
| | ИТОГО за семестр | 5 | 3 | 0 | 85 | | | | |
| | ИТОГО по дисциплине | 5 | 3 | 0 | 85 | | | | |

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

5.1.1. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет/зачет с оценкой/экзамен в п.11.1.2.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет».

Таблица 5. При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

| Шкала оценивания | Экзамен/ Зачет с оценкой | Зачет |
|-------------------------|-------------------------------------|--------------|
| 40<R<=50 | Отлично | зачет |
| 30<R<=40 | Хорошо | |
| 20<R<=30 | Удовлетворительно | |
| 0<R<=20 | Неудовлетворительно | незачет |

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|--|--|---|--|
| | | Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-40% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 41-60% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка «хорошо» / «зачтено» 61-80% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка «отлично» / «зачтено» 81-100% от max рейтинговой оценки контроля |
| ПКС-1 Способен к техническому обслуживанию и ремонту электронных средств и электронных систем БКУ | ИПКС-1.2 Производит расчеты элементов БКУ | Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не ориентируется в в оценке технических характеристик полупроводниковых приборов; не может выбрать методику экспериментального исследования параметров и характеристик полупроводниковых приборов и классических схем на их основе; не знаком с методами и технической диагностики классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов | Фрагментарные, поверхностные знания по дисциплине Испытывает затруднения в оценке технических характеристик полупроводниковых приборов; затрудняется выбрать методику экспериментального исследования параметров и характеристик полупроводниковых приборов и классических схем на их основе; поверхностно знаком с методами и техникой диагностики классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов | Знает материал на достаточно высоком уровне. Ориентируется в технических характеристиках полупроводниковых приборов; может выбрать методику экспериментального исследования параметров и характеристик полупроводниковых приборов и классических схем на их основе; знаком с методами и техникой диагностики классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов | Имеет глубокие знания всего материала дисциплины. Четко знает технические характеристики полупроводниковых приборов; уверенно выбирать методику экспериментального исследования параметров и характеристик полупроводниковых приборов и классических схем на их основе; владеет методами и техникой диагностики классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации применять системный подход для решения поставленных задач | ИУК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. | Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не знает элементной базы аналоговой и цифровой техники, основных операций, выполняемых компонентами элементной базы; не может производить рас- | Фрагментарные, поверхностные знания по дисциплине. Испытывает затруднения относительно элементной базы аналоговой и цифровой техники, основных операций, выполняемых компонентами элементной | Знает материал на достаточно высоком уровне; Знаком с элементной базой аналоговой и цифровой техники, основными операциями, выполняемыми компонентами эле- | Имеет глубокие знания всего материала дисциплины. Четко знает элементную базу аналоговой и цифровой техники, основные операции, выполняемые компонентами элементной базы; |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|
| | | <p>чет параметров электрических цепей классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов;</p> <p>не знаком с методами анализа и расчета характеристик классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов</p> | <p>базы;</p> <p>затрудняется производить расчет параметров электрических цепей классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов;</p> <p>слабо знаком с методами анализа и расчета характеристик классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов</p> | <p>ментной базы;</p> <p>способен производить расчет параметров электрических цепей классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов;</p> <p>знаком с методами анализа и расчета характеристик классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов</p> | <p>легко производит расчет параметров электрических цепей классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов;</p> <p>уверенно владеет методами анализа и расчета характеристик классических схем, выполненных на базе полупроводниковых приборов</p> |
|--|--|--|--|--|---|

Таблица 7. Критерии оценивания

| Оценка | Критерии оценивания |
|---|--|
| Высокий уровень «5» (отлично) | Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза устройств, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения заданий. |
| Средний уровень «4» (хорошо) | Способен логично мыслить, системно излагает материал, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при выполнении лабораторных работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем. |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) | Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами. |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.. |

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

- 6.1.1. Белоус А.И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств / А. И. Белоус, В. А. Емельянов, А. С. Турцевич. - М. : Техносфера, 2012. - 672 с. : ил. - (Мир электроники)
- 6.1.2. Лаврентьев Б.Ф. Схемотехника электронных средств: Учебное пособие. / Б.Ф. Лаврентьев - М.: Академия, 2010. - 336 с. ил. - (Высшее профессиональное образование)
- 6.1.3. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника. Полный курс / Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров - М. Горячая Линия-Телеком, 2005. – 768 с. : ил.

6.2. Справочно-библиографическая литература.

- 6.2.1. Научно-популярный журнал «Радио».
- 6.2.2. Научно-популярный журнал «Схемотехника», раздел «Основы схемотехники»

Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 6.3.1. Опорный конспект лекций:
https://edu.nttu.ru/resource/index/index/subjecttype/subject/subject_id/1414/resource_id/36022

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС | Ссылка к ЭБС |
|---|----------------------|---|
| 1 | Консультант студента | http://www.studentlibrary.ru/ |
| 2 | Лань | https://e.lanbook.com/ |
| 3 | Юрайт | https://biblio-online.ru/ |
| 4 | TNT-ebook | https://www.tnt-ebook.ru/ |

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9. Программное обеспечение

| Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе | Программное обеспечение свободного распространения |
|---|--|
| | SMath Studio |
| | P7-Офис |
| | |

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета) |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ | https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts |
| 2 | Электронная база избранных статей по философии | http://www.philosophy.ru/ |
| 3 | Единый архив экономических и социологических данных | http://sophist.hse.ru/data_access.shtml |
| 4 | Базы данных Национального совета по оценочной деятельности | http://www.ncva.ru |
| 5 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» | доступ из локальной сети |
| 6 | Информационно-справочная система «Техксперт» | доступ из локальной сети |

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|--|---|
| 1 | ЭБС «Консультант студента» | озвучка книг и увеличение шрифта |
| 2 | ЭБС «Лань» | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации |
| 3 | ЭБС «Юрайт» | версия для слабовидящих |

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

| № | Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|--|--|---|
| 1 | Ауд. 1245 Аудитория для лекционного цикла, практических и лабораторных занятий | 1. Доска маркерно-меловая - 1 шт. 2. Доска меловая - 1 шт. 3. Мультимедийный проектор ACER X138 - 1 шт. 4. Персональный компьютер (Intel Core3-3240/4 Gb RAM/NVIDIA GeForce GT 670/HDD 500) с выходом на ACER X138 с подключением к интернету - 6 шт. 5. Персональные компьютеры (Intel Core3-3240/4 Gb RAM/NVIDIA GeForce GT 670/HDD 500) с подключением к интернету - 6 шт. 6. Лабораторный стенд "Схемотехника" - 2 шт. 7. Лабораторный стенд "Преобразовательная техника" - 2 шт. 8. Рабочее место студента - 18. | 1. Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18); 2. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) 3. Распространяемое по свободной лицензии Open Office |

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- балльно-рейтинговая технология оценивания в среде eLearning 4G.

При преподавании дисциплины «Элементы схемотехники», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать

часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе на в системе eLearning 4G и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к

мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая:

- проведение лабораторных работ.
- отчет по лабораторным работам.
- типовые вопросы для письменного опроса.
- экзамен.

11.1.1. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса

1. Что означает термин электронная проводимость полупроводника?
2. Что означает термин дырочная проводимость полупроводника?
3. Что подразумевает прямое смещение р-п перехода?
4. Что подразумевает обратное смещение р-п перехода?
5. Какие факторы вызывают пробой р-п перехода?
6. Что подразумевает выпрямительное свойство полупроводникового диода?
7. Чем обусловлен прямой и обратный ток полупроводникового диода?
8. Каковы свойства стабилитрона?
9. Что такое напряжение стабилизации стабилитрона?
10. Что такое ток стабилизации стабилитрона?
11. Каково обозначение п-р-п и р-п-р биполярных транзисторов?
12. Каково обозначение полевого транзистора с управляющим р-п переходом?
13. Каково обозначение полевого транзистора с изолированным затвором?
14. Чем отличается диодистор от тиристора?

15. Какими параметрами характеризуется тиристор?
16. Какие оптоэлектронные полупроводниковые приборы используются в электронной технике?
17. Что такое оптрон, каково его назначение?
18. Какие виды оптронов используются в электронной технике?
19. Каковы параметры идеального операционного усилителя?
20. Каковы основные логические операции?

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Собственная электропроводность полупроводников.
2. Примесная электропроводность полупроводников.
3. Свойства р-п перехода.
4. Вольт-амперная характеристика р-п перехода.
5. Пробой р-п перехода.
6. Назначение выпрямительного полупроводникового диода.
7. Параметры выпрямительного полупроводникового диода.
8. Назначение полупроводникового стабилитрона.
9. Параметры полупроводникового стабилитрона.
10. Назначение и устройство биполярного транзистора.
11. Назначение и устройство полевого транзистора.
12. Динистор. Назначение, ВАХ.
13. Тиристор. Назначение, ВАХ.
14. Оптоэлектронные полупроводниковые приборы. Свойства, назначение.
15. Оптроны. Устройство, назначение.
16. Операционный усилитель. Назначение, свойства.
17. Основные логические элементы.
18. Логический элемент И, его свойства.
19. Логический элемент ИЛИ, его свойства.
20. Электромеханический эквивалент логических операций.

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования¹⁹ размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.