

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Электроника**

Направление подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии  
и системы связи

Направленность (профиль): Оптические системы и сети связи

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 167365  
Подписал: заведующий кафедрой Бугреев Виктор Алексеевич  
Дата: 17.05.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Электроника» является формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций и приобретение ими:

- знаний об основных типах и областях применения электронных приборов и устройств; о принципах действия, параметрах и характеристиках современных полупроводниковых, электровакуумных и газоразрядных устройств (усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов);

- умений использовать методы расчета и измерения параметров аналоговых и цифровых устройств; разрабатывать принципиальные электрические схемы; проектировать типовые электрические и электронные устройства;

- навыков измерения параметров электронных приборов; расчета усилителей, генераторов, импульсных и цифровых устройств; измерения параметров усилителей, импульсных и цифровых устройств.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-1** - Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Владеть:**

- навыков измерения параметров электронных приборов; расчета усилителей, генераторов, импульсных и цифровых устройств; измерения параметров усилителей, импульсных и цифровых устройств.

### **Знать:**

- знаний об основных типах и областях применения электронных приборов и устройств; о принципах действия, параметрах и характеристиках современных полупроводниковых, электровакуумных и газоразрядных устройств (усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и

измерительных комплексов);

**Уметь:**

- умений использовать методы расчета и измерения параметров аналоговых и цифровых устройств; разрабатывать принципиальные электрические схемы; проектировать типовые электрические и электронные устройства;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	8	8
В том числе:		
Занятия лекционного типа	4	4
Занятия семинарского типа	4	4

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 100 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Раздел 1. Общие сведения о важнейших этапах развития и элементах электроники. Составные части дисциплины. Важнейшие этапы развития электроники.</p> <p>Физические основы полупроводниковой электроники. Электрофизические свойства полупроводников. Электропроводность полупроводников и влияние температуры. Генерация и рекомбинация, время жизни носителей заряда. p-n переход и его свойства. Разновидности электрических переходов и методы их создания. Параметры p-n перехода: ширина обедненного слоя, высота потенциального барьера, емкость перехода.</p> <p>Типы элементов радиоэлектронных схем.</p>
2	<p>Раздел 2. Полупроводниковые приборы.</p> <p>Полупроводниковые диоды. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) p-n перехода и реального диода. Виды пробоя. Зависимость ВАХ от температуры. Разновидности полупроводниковых диодов: выпрямительные, импульсные, стабилитроны, варикапы, туннельные и обращенные, СВЧ-диоды. Особенности конструкции, основные характеристики, параметры и их зависимость от внешних условий.</p> <p>Биполярные транзисторы. Виды структуры, режимы работы, схемы включения. Физические параметры (коэффициенты передачи тока в схемах ОЭ, ОБ и ОК). Статические характеристики в схемах ОЭ и ОБ и их зависимость от температуры. Конструктивно-технологические разновидности дискретных транзисторов.</p> <p>Устройство, принцип действия и классификация полевых транзисторов с управляющим p-n переходом и переходом металл-диэлектрик-полупроводник (МДП), их достоинства и недостатки. Физические параметры (напряжение отсечки и пороговое, внутреннее сопротивление и др.) полевых транзисторов с управляющим p-n переходом, их режимная и температурная зависимость.</p> <p>ВАХ транзисторов в схеме с общим истоком.</p> <p>Устройство и принцип действия МДП-транзисторов с индуцированным и встроенным каналами. Физические параметры, ВАХ и их зависимость от температуры. Работа полевого транзистора в ключевом режиме, импульсные параметры. Конструктивно-технологические разновидности полевых транзисторов.</p> <p>Тиристоры, их типы и принцип действия. Схема включения, ВАХ и параметры динистора. Принцип действия тринистора, типы и параметры. Симисторы, их типы и принцип действия. Схема включения, ВАХ и параметры.</p> <p>Светодиоды. Устройство, принцип действия, параметры и характеристики.</p> <p>Фотоприемники (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры). Устройство, принцип действия, параметры и характеристики.</p> <p>Оптроны, их типы и параметры. Средства отображения информации.</p> <p>Усилители. Виды каскадов усилителей, основные параметры и характеристики усилителей. Операционные усилители, основные схемы включения. Генераторы на основе операционных усилителей, их параметры и характеристики. Генераторы гармонических колебаний, условие баланса амплитуд и фаз, основные схемы и параметры.</p> <p>Источники вторичного электропитания, структуры источников. Силовые устройства на основе мощных тиристоров и транзисторов (управляемые выпрямители, инверторы и преобразователи частоты).</p> <p>Основы схемотехники цифровых устройств. Алгебра логики. Ключевые схемы. Логические элементы интегральных микросхем. Дешифраторы и шифраторы, распределители и мультиплексоры, сумматоры, триггеры.</p> <p>Типы интегральных микросхем по технологии изготовления и видам обрабатываемого сигнала (аналоговые, цифровые, аналого-цифровые).</p>
3	Допуск к экзамену.
4	Экзамен.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Исследование полупроводниковых диодов
2	Исследование однофазных неуправляемых и управляемых выпрямителей

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с теоретическим (лекционным) материалом.
2	Подготовка к лабораторным занятиям.
3	Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины(модуля); работа с литературой.
4	Подготовка к контрольной работе.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.

#### 4.4. Примерный перечень тем контрольных работ

Темой контрольные работы является «Применение полупроводниковых приборов в схемах однофазных регуляторов мощности»

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Электротехника и электроника : учебник Кузовкин, Владимир Александрович. / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. - Электронные текстовые данные. Учебник - М. : Юрайт, 2024. - 433 с. - (Высшее образование). , 2024	<a href="https://urait.ru/bcode/535790">https://urait.ru/bcode/535790</a> .
2	Силовая электроника : учебник и практикум Розанов, Юрий Константинович / Ю. К. Розанов, М. Г. Лепанов ; под ред. Ю. К. Розанова. - Электронные текстовые данные. Учебник - М. : Юрайт, 2024. - 206 с. - (Высшее образование). , 2024	<a href="https://urait.ru/bcode/536504">https://urait.ru/bcode/536504</a> .
3	Электротехника и электроника : учебник Новожилов, Олег Петрович. / О. П. Новожилов. - 2-е изд., испр. и доп. - Электронные текстовые данные. Учебник - М. : Юрайт, 2023. - 653 с. - (Бакалавр. Академический курс). , 2023	<a href="https://urait.ru/bcode/530807">https://urait.ru/bcode/530807</a>

4	<p>Электроника и преобразовательная техника : учебник: в 2 т. Т. 1 : Электроника. - 2015. - 479 с. : ил. - Библиогр.: с. 476. - 700 экз. - ISBN 978-5-89035-796-0 (в пер.) Бурков, Анатолий Трофимович. / А. Т. Бурков ; рец. Ф. Д. Железнов. Учебник - М. : Учебно-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп., 2015. - (Высшее образование) (Учебник для специалистов) (ФГОС). , 2015</p>	<p><a href="https://umczdt.ru/read/18647/?page=1">https://umczdt.ru/read/18647/?page=1</a></p>
5	<p>Электроника и преобразовательная техника : учебник: в 2 т. Т. 2 : Электронная преобразовательная техника. - 2015. - 306 с. - Библиогр.: с. 302-303. - 700 экз. - ISBN 978-5-89035-797-7 (в пер.) Бурков, Анатолий Трофимович. / А. Т. Бурков ; рец. Ф. Д. Железнов. Учебник - М. : Учебно-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп., 2015. - (Высшее образование) (Учебник для специалистов) (ФГОС). , 2015</p>	<p><a href="https://umczdt.ru/read/18648/?page=1">https://umczdt.ru/read/18648/?page=1</a></p>

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
2. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://www.biblioteka.rgotups.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – <http://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» – <http://www.biblio-online.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <http://www.znanium.com/>
7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем — <http://sdo.roat-rut.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программное обеспечение должно позволять выполнить все

предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине: лекции, практические работы, лабораторные работы, выполнение курсовой работы. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.

- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

- для выполнения практических заданий: Microsoft Office 2003 и выше.

- для самостоятельной работы студентов: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

- для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория для проведения занятий соответствует требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещённость рабочих мест соответствует действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: переносной проектор и компьютер с минимальными требованиями -Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2,0.

- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий;

- для проведения практических занятий: учебная аудитория для проведения занятий;

- для организации самостоятельной работы студентов: учебная аудитория для проведения занятий;

- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий.

Перечень лабораторного оборудования

Лабораторное оборудование не предусмотрено.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).



Авторы:

доцент, к.н. кафедры  
«Электрификация и  
электрообеспечение»

С.Л. Рудницкий

Согласовано:

Заведующий кафедрой СУТИ РОАТ

А.В. Горелик

Заведующий кафедрой ЭЭ РОАТ

В.А. Бугреев

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.Н. Климов