

**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  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Основы информационной и энергетической электроники**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроснабжение

Форма обучения: Очно-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: 3221  
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим  
Валерьевич  
Дата: 01.06.2022

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

Основной целью изучения учебной дисциплины» является формирование у обучающегося следующих компетенций:

- расчет и проектирование отдельных блоков и устройств и систем автоматизации и управления;
- участие в поверке, наладке, регулировке, оценке состояния оборудования и настройке технических средств и программных комплексов на действующем объекте;
- профилактический контроль технического состояния и функциональная диагностика средств и систем автоматизации и управления.

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

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

**ОПК-1** - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

**ОПК-4** - Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин;

**ПК-2** - Способен проводить экспертизу и проектирование систем электроснабжения, производить необходимые расчеты, в том числе, с применением средств автоматизированного проектирования;

**ПК-4** - Способен применять знания в области электротехники, электроники и цифровых технологий при решении профессиональных задач .

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

### **Знать:**

условно-графические обозначения (УГО) электронных компонентов, их характеристики, принцип действия и особенности, основные принципы расчёта, анализа и экспериментального исследования электронных устройств, построенных на полупроводниковой элементной базе. Знать схемы простейших электронных устройств (выпрямителей, ограничителей амплитуды, усилительных каскадов, ключей, комбинационных и последовательностных устройств, стабилизаторов напряжения и др.).

### **Уметь:**

составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы

электронных устройств, спецификации элементов к ним, в том числе с использованием современного программного обеспечения. Уметь обобщать и анализировать информацию об электронных приборах, устройствах и аппаратуре, осуществлять выбор элементной базы, анализировать режимы работы полупроводниковых приборов и интегральных микросхем (ИМС)

**Владеть:**

понятийным аппаратом курса, иметь представление о тенденциях развития современной аналоговой и цифровой электроники, методами лабораторных исследований, диагностики и имитационного моделирования электронных устройств.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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	Сем. №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	50	50
В том числе:		
Занятия лекционного типа	34	34
Занятия семинарского типа	16	16

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 94 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><b>Основные понятия, свойства и элементы электронных цепей</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- введение в проблемную область. Электроника как наука. Краткая история электроники. Разделы электроники;</li> <li>- роль электроники в системах управления. Виды электрических схем.</li> </ul>
2	<p><b>Элементная база электронных устройств</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические основы и элементы полупроводниковых приборов. P-n переход и его свойства;</li> <li>- полупроводниковые диоды;</li> <li>- биполярный транзистор, его устройство, принцип действия, схемы включения;</li> <li>- полевые (униполярные) транзисторы, их принцип работы и разновидности;</li> <li>- тиристоры, их разновидности и области применения.</li> </ul>
3	<p><b>Компоненты оптоэлектроники и технические средства отображения информации</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компоненты оптоэлектроники;</li> <li>- средства отображения информации.</li> </ul>
4	<p><b>Усилители постоянного и переменного тока</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение усилителей, их структура, основные параметры и классификация;</li> <li>- обратные связи в усилителях;</li> <li>- многокаскадные усилители и схемотехнические особенности их построения.</li> </ul>
5	<p><b>Базовые усилительные каскады переменного и постоянного тока</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы схемотехники транзисторных усилителей. Усилительные каскады на биполярных транзисторах;</li> <li>- усилительные каскады на полевых транзисторах.</li> </ul>
6	<p><b>Аналоговые интегральные микросхемы</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- усилители постоянного тока (УПТ) и дифференциальные усилители;</li> <li>- неинвертирующий, инвертирующий, интегрирующий, дифференцирующий усилители на операционных усилителях (ОУ);</li> <li>- сумматор аналоговых сигналов на ОУ. Компараторы. Триггер Шмитта и мультивибратор на ОУ.</li> </ul>
7	<p><b>Электронные ключи</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения об электронных ключах. Ключевые схемы на диодах. Ключ на биполярном транзисторе (работа в статике и влияние нагрузки);</li> <li>- ключ на биполярном транзисторе (работа в динамике с емкостной нагрузкой). Силовые ключи. Схема Дарлингтона в ключе;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- интегральные ключи на МДП-транзисторах (однотактные и двухтактные схемы); - ключ на интегральной КМДП-структуре.
8	<b>Цифровые интегральные микросхемы. Базовые логические элементы (БЛЭ)</b> Рассматриваемые вопросы: - понятие степени интеграции ЦИМС, классификация. Комбинационные и последовательностные схемы; - базовые элементы ЦИМС серий КМОП и ТТЛ.
9	<b>Формирователи и генераторы импульсов на логических интегральных схемах и операционных усилителях</b> Рассматриваемые вопросы: - общие сведения о регенеративных импульсных устройствах. Импульсные схемы на операционных усилителях; - генераторы импульсов на цифровых ИМС.
10	<b>Интегральные триггеры</b> Рассматриваемые вопросы: - понятие бистабильной ячейки. Структура триггера. Простейший триггер на транзисторах; - триггеры на интегральных элементах.
11	<b>Силовые полупроводниковые приборы и особенности их схем включения</b> Рассматриваемые вопросы: - параллельное соединение кремниевых вентилях; - последовательное соединение кремниевых вентилях.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Исследование полупроводниковых диодов</b> В результате выполнения работы студент получает навык: - изучения системы обозначений, конструкции и принципа работы выпрямительного полупроводникового диода и стабилитрона; - снятия вольт-амперных характеристик и определения по ним параметров диодов.
2	<b>Исследование биполярного транзистора</b> В результате выполнения работы студент получает навык: - изучения конструкции и основных параметров биполярного транзистора; - снятия характеристик биполярного транзистора и определения его параметров.
3	<b>Исследование полевого транзистора</b> В результате выполнения работы студент получает навык: - изучения конструкции, основных параметров и принципов действия полевого транзистора с управляющим р-п-переходом; - исследования экспериментально статических характеристик полевого транзистора.
4	<b>Исследование тиристора</b> В результате выполнения работы студент получает навык: - изучения конструкции и параметров различных типов тиристоров; изучения принцип работы тиристоров; - снятия основных характеристик тиристоров.
5	<b>Исследование операционного усилителя</b> В результате выполнения работы студент получает навык:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- изучения конструкции и принципа построения операционного усилителя (ОУ); - исследования работы некоторых устройств на ОУ (инвертирующий и неинвертирующий усилители, инвертирующий и неинвертирующий сумматоры, вычитатель, дифференциатор, интегратор).
6	Исследование однофазных выпрямителей и сглаживающих фильтров В результате выполнения работы студент получает навык: - изучения и исследования схемы однофазных выпрямителей (одно-, двухполупериодной, мостовой) без фильтра и с различными сглаживающими фильтрами.
7	Исследование стабилизаторов напряжения В результате выполнения работы студент получает навык: - изучения схемы, основных режимов работы, параметров и характеристик параметрического стабилизатора напряжения.
8	Исследование многокаскадного усилителя с обратной связью В результате выполнения работы студент получает навык: - изучения устройства и назначения элементов усилителя с RC-связью, принципов построения обратных связей в усилителях и их влияния на характеристики усилителя.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	подготовка к лабораторным работам
2	работа с лекционным материалом и литературой
3	подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Электроника: учебник для бакалавров – 5е изд., перераб. и доп., 2013 – 407 с. ISBN 978-5-9916-2541-8 Миловзоров О.В., Панков И.Г. М.:Юрайт. , 2013	Электронный ресурс <a href="https://urait.ru/book/elektronika-510731">https://urait.ru/book/elektronika-510731</a>
2	Электронные приборы: учебное пособие, 2012-333 с. ISBN 978-5-222-19217-7 Червяков Г.Г. и др. Ростов н/Д: изд-во «Феникс» , 2012	Электронный ресурс <a href="https://urait.ru/book/elektronnaya-tehnika-517271">https://urait.ru/book/elektronnaya-tehnika-517271</a>
3	Имитационное моделирование электронных устройств на микросхемах: Методические указания к лабораторным работам Клепцов М.Я., Стряпкин Л.И. М.: МИИТ , 2014	Электронный ресурс <a href="http://library.miit.ru/">http://library.miit.ru/</a>
4	Универсальный лабораторный стенд по электронике: Методические указания к	Электронный ресурс <a href="http://library.miit.ru/">http://library.miit.ru/</a>

	лабораторной Караулов А.Н., Кабов С.Ф., Клепцов М.Я., Стряпкин Л.И. М.: МИИТ , 2012	
5	Биполярный транзистор и его усилительные свойства: - 33 с. Бучирин В.Г., Нефедкина Г.Ф., Стряпкин Л.И. М.: МИИТ , 2012	Электронный ресурс <a href="http://library.miiit.ru/">http://library.miiit.ru/</a>
6	Ключевые схемы на транзисторах: Методические указания к Караулов А.Н., Стряпкин Л.И. М.: МИИТ , 2012	Электронный ресурс <a href="http://library.miiit.ru/">http://library.miiit.ru/</a>
7	Мультивибраторы на логических элементах. Методические указания к лабораторной работе. Караулов А.Н., Бучирин В.Г., Кабов С.Ф. М.:МИИТ , 2012	Электронный ресурс <a href="http://library.miiit.ru/">http://library.miiit.ru/</a>
8	Электронные приборы и устройства: учебник. - 681 с. ISBN: 978-5-16-004658-7 Ткаченко Ф.А. М: ИНФРА-М , 2011	Электронный ресурс <a href="https://e.lanbook.com/book/2922">https://e.lanbook.com/book/2922</a>
9	Электроника: Учебное пособие для вузов, 2013-204 с. ISBN 978-5-9912-0344-9 Соколов С.В., Титов Е.В. М.: Горячая линия – Телеком , 2013	Электронный ресурс <a href="https://e.lanbook.com/book/111101">https://e.lanbook.com/book/111101</a>
10	Исследование полупроводниковых диодов и устройств на их основе Нефёдкина Г.Ф., Ваганов А.В., Стряпкин Л.И., Под ред. Клепцова М.Я М. МИИТ , 2014	Электронный ресурс <a href="http://library.miiit.ru/">http://library.miiit.ru/</a>
11	Электротехника и основы электроники Н. В. Белов, Ю. С. Волков. Лань	Электронный ресурс
12	Электротехника и основы электроники 736 с. ISBN: 978-5-8114-6756-3 И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов СПб. : Лань , 2010	Электронный ресурс <a href="https://e.lanbook.com/book/254627">https://e.lanbook.com/book/254627</a>
1	Электроника - 703 с. ISBN 978-5-222-17655-9 В.И.Лачин, Н.С.Савелов Учебное пособие Феникс , 2000	Учебная библиотека №2 (ауд. 3115)
2	Электроника : учеб. пособие для вузов - 430 с. ISBN 978-5-8114-1225-9 В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев Учебное пособие М. : Высш. шк , 1991	Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)
3	Сборник задач по электротехнике и электронике - 477 с. ISBN 978-985-06-2287-7 Ю. В. Бладыко Высшая школа , 2013	Электронный ресурс <a href="https://e.lanbook.com/book/247853">https://e.lanbook.com/book/247853</a>
4	Электроника на железнодорожном транспорте - 287 с. Ф.Я. Либерман М. : Транспорт , 1987	Учебная библиотека №6 (ауд. 2207)

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

www.intel.ru Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru) Научно-техническая библиотека РУТ

(МИИТ) (<http://library.miit.ru>) Российская Государственная Библиотека  
<http://www.rsl.ru>

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

Microsoft Windows, Microsoft Office, Microsoft Security Essentials, Embarcadero RAD Studio XE2 Professional Concurrent AppWave

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

Меловая (маркерная) доска или проектор персональные компьютеры

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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



Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Электроэнергетика транспорта»

Ю.Л. Беньяш

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин