

**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 - программа бакалавриата  
по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,  
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО  
РУТ (МИИТ) Тимониним 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 ФГАОУ ВО РУТ  
(МИИТ)

ID подписи: 3221

Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим  
Валерьевич

Дата: 01.09.2026

## 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.

Задачей изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических и практических знаний принципов действия, особенностей технической реализации и характеристик элементной базы современной электроники, устройства, характеристик и основных режимов работы аналоговых и цифровых интегральных схем.

## 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

- схемы простейших электронных устройств (выпрямителей, ограничителей амплитуды, усилительных каскадов, ключей, комбинационных и последовательностных устройств, стабилизаторов напряжения и др.)

- устройство, физические процессы, характеристики и параметры, математические и электрические модели электронных приборов, элементов и компонентов интегральных микросхем, принципы построения, основные схемотехнические решения аналоговых устройств электроники

- принципы построения, основные схемотехнические решения аналоговых устройств электроники, их основные параметры и характеристики, основы анализа и математического описания

#### **Уметь:**

- составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы электронных устройств, спецификации элементов к ним, в том числе с использованием современного программного обеспечения

- обобщать и анализировать информацию об электронных приборах, устройствах и аппаратуре, осуществлять выбор элементной базы, анализировать режимы работы полупроводниковых приборов и интегральных микросхем (ИМС)

- обоснованно выбирать полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы при разработке несложных устройств электроники

- выполнять расчеты режимов работы, характеристик и параметров несложных электронных устройств

#### **Владеть:**

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

- методами лабораторных исследований, диагностики и имитационного моделирования электронных устройств

- электротехнической терминологией (название, понятие, обозначение, единицы измерения и соотношения между ними)

- методами анализа цепей постоянного тока и переменного тока во временно и частотной областях

### **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            | Семестр №4 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 48               | 48         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 32               | 32         |
| 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 96 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     | Основные понятия, свойства и элементы электронных цепей<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- введение в проблемную область. Электроника как наука. Краткая история электроники. Разделы электроники;<br>- роль электроники в системах управления. Виды электрических схем. |
| 2     | Элементная база электронных устройств<br>Рассматриваемые вопросы:                                                                                                                                                                                                      |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические основы и элементы полупроводниковых приборов. Р-п 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        | <b>Компоненты оптоэлектроники и технические средства отображения информации</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- компоненты оптоэлектроники;</li> <li>- средства отображения информации.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4        | <b>Усилители постоянного и переменного тока</b><br>Рассматриваемые вопросы: <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        | <b>Базовые усилительные каскады переменного и постоянного тока</b><br>Рассматриваемые вопросы: <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        | <b>Аналоговые интегральные микросхемы</b><br>Рассматриваемые вопросы: <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        | <b>Электронные ключи</b><br>Рассматриваемые вопросы: <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> <li>- интегральные ключи на МДП-транзисторах (однотактные и двухтактные схемы);</li> <li>- ключ на интегральной КМДП-структуре.</li> </ul> |
| 8        | <b>Цифровые интегральные микросхемы. Базовые логические элементы (БЛЭ)</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие степени интеграции ЦИМС, классификация. Комбинационные и последовательностные схемы;</li> <li>- базовые элементы ЦИМС серий КМОП и ТТЛ.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                         |
| 9        | <b>Формирователи и генераторы импульсов на логических интегральных схемах и операционных усилителях</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие сведения о регенеративных импульсных устройствах. Импульсные схемы на операционных усилителях;</li> <li>- генераторы импульсов на цифровых ИМС.</li> </ul>                                                                                                                                                                      |
| 10       | <b>Интегральные триггеры</b><br>Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие бистабильной ячейки. Структура триггера. Простейший триггер на транзисторах;</li> <li>- триггеры на интегральных элементах.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11       | Силовые полупроводниковые приборы и особенности их схем включения<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- параллельное соединение кремниевых вентилях;<br>- последовательное соединение кремниевых вентилях. |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Исследование полупроводниковых диодов<br>В результате выполнения работы студент получает навык:<br>- изучения системы обозначений, конструкции и принципа работы выпрямительного полупроводникового диода и стабилитрона;<br>- снятия вольт-амперных характеристик и определения по ним параметров диодов.                                                      |
| 2        | Исследование биполярного транзистора<br>В результате выполнения работы студент получает навык:<br>- изучения конструкции и основных параметров биполярного транзистора;<br>- снятия характеристик биполярного транзистора и определения его параметров.                                                                                                         |
| 3        | Исследование полевого транзистора<br>В результате выполнения работы студент получает навык:<br>- изучения конструкции, основных параметров и принципов действия полевого транзистора с управляющим р-п-переходом;<br>- исследования экспериментально статических характеристик полевого транзистора.                                                            |
| 4        | Исследование тиристора<br>В результате выполнения работы студент получает навык:<br>- изучения конструкции и параметров различных типов тиристоров; изучения принцип работы тиристоров;<br>- снятия основных характеристик тиристоров.                                                                                                                          |
| 5        | Исследование операционного усилителя<br>В результате выполнения работы студент получает навык:<br>- изучения конструкции и принципа построения операционного усилителя (ОУ);<br>- исследования работы некоторых устройств на ОУ (инвертирующий и неинвертирующий усилители, инвертирующий и неинвертирующий сумматоры, вычитатель, дифференциатор, интегратор). |
| 6        | Исследование однофазных выпрямителей и сглаживающих фильтров<br>В результате выполнения работы студент получает навык:<br>- изучения и исследования схемы однофазных выпрямителей (одно-, двухполупериодной, мостовой) без фильтра и с различными сглаживающими фильтрами.                                                                                      |
| 7        | Исследование стабилизаторов напряжения<br>В результате выполнения работы студент получает навык:<br>- изучения схемы, основных режимов работы, параметров и характеристик параметрического стабилизатора напряжения.                                                                                                                                            |
| 8        | Исследование многокаскадного усилителя с обратной связью<br>В результате выполнения работы студент получает навык:<br>- 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.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                   |
|----------|----------------------------------------------|
| 1        | работа с лекционным материалом и литературой |
| 2        | подготовка к практическим занятиям           |
| 3        | Подготовка к промежуточной аттестации.       |
| 4        | Подготовка к текущему контролю.              |

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                                            | Место доступа                                                                                                      |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Константинов, А. М. Элементы и устройства электроники систем электроснабжения : учебное пособие / А. М. Константинов. — Хабаровск : ДВГУПС, 2021. — 95 с.                             | <a href="https://e.lanbook.com/book/259421">https://e.lanbook.com/book/259421</a><br>(дата обращения: 31.01.2024). |
| 2        | Микушин, А. В. Физические основы электроники / А. В. Микушин. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 148 с. — ISBN 978-5-507-45544-7.                                                      | <a href="https://e.lanbook.com/book/311846">https://e.lanbook.com/book/311846</a><br>(дата обращения: 14.02.2024). |
| 3        | Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 736 с. — ISBN 978-5-507-48454-6. | <a href="https://e.lanbook.com/book/353639">https://e.lanbook.com/book/353639</a><br>(дата обращения: 14.02.2024). |
| 4        | Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-507-44857-9.             | <a href="https://e.lanbook.com/book/247409">https://e.lanbook.com/book/247409</a><br>(дата обращения: 14.02.2024). |
| 5        | Федоров, С. В. Электроника : учебник / С. В. Федоров, А. В. Бондарев. — Оренбург : ОГУ, 2015. — 217 с. — ISBN 978-5-7410-1368-7.                                                      | <a href="https://e.lanbook.com/book/97958">https://e.lanbook.com/book/97958</a><br>(дата обращения: 14.02.2024).   |
| 6        | Лабунский, Л. С. Электроника : учебное пособие / Л. С. Лабунский. — Самара : СамГУПС, 2012. — 118 с.                                                                                  | <a href="https://e.lanbook.com/book/130324">https://e.lanbook.com/book/130324</a><br>(дата обращения: 31.01.2024). |

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

1. Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru))
2. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)
3. 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).

Маркерная доска или проектор, персональные компьютеры

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 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

Н.А. Андриянова