

**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 специалитета  
по специальности  
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Основы информационной и энергетической электроники**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

Форма обучения: Очная

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: 03.06.2025

## 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-2** - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

**ПК-5** - 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:**

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

**Уметь:**

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

**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 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 №3 |
| 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 60 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Основные понятия, свойства и элементы электронных цепей</b><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        | <b>Элементная база электронных устройств</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- физические основы и элементы полупроводниковых приборов. Р-п переход и его свойства;<br>- полупроводниковые диоды;<br>- биполярный транзистор, его устройство, принцип действия, схемы включения;<br>- полевые (униполярные) транзисторы, их принцип работы и разновидности;<br>- тиристоры, их разновидности и области применения. |
| 3        | <b>Компоненты оптоэлектроники и технические средства отображения информации</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- компоненты оптоэлектроники;<br>- средства отображения информации.                                                                                                                                                                                                                                |
| 4        | <b>Усилители постоянного и переменного тока</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- назначение усилителей, их структура, основные параметры и классификация;<br>- обратные связи в усилителях;<br>- многокаскадные усилители и схемотехнические особенности их построения.                                                                                                                                           |
| 5        | <b>Базовые усилительные каскады переменного и постоянного тока</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основы схемотехники транзисторных усилителей. Усилительные каскады на биполярных транзисторах;<br>- усилительные каскады на полевых транзисторах.                                                                                                                                                             |
| 6        | <b>Аналоговые интегральные микросхемы</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- усилители постоянного тока (УПТ) и дифференциальные усилители;<br>- неинвертирующий, инвертирующий, интегрирующий, дифференцирующий усилители на операционных усилителях (ОУ);<br>- сумматор аналоговых сигналов на ОУ. Компараторы. Триггер Шмитта и мультивибратор на ОУ.                                                            |
| 7        | <b>Электронные ключи</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- общие сведения об электронных ключах. Ключевые схемы на диодах. Ключ на биполярном транзисторе (работа в статике и влияние нагрузки);<br>- ключ на биполярном транзисторе (работа в динамике с емкостной нагрузкой). Силовые ключи. Схема Дарлингтона в ключе;                                                                                          |

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

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Исследование полупроводниковых диодов</b><br>В результате выполнения лабораторной 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        | <b>Исследование биполярного транзистора</b><br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык:<br>- изучения конструкции и основных параметров биполярного транзистора;<br>- снятия характеристик биполярного транзистора и определения его параметров.                                                    |
| 3        | <b>Исследование полевого транзистора</b><br>В результате выполнения лабораторной 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        | <b>Исследование тиристора</b><br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык:<br>- изучения конструкции и параметров различных типов тиристоров; изучения принцип работы тиристоров;<br>- снятия основных характеристик тиристоров.                                                                     |
| 5        | <b>Исследование однофазных выпрямителей и сглаживающих фильтров</b><br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык:                                                                                                                                                                                     |

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | - изучения и исследования схемы однофазных выпрямителей (одно-, двухполупериодной, мостовой) без фильтра и с различными сглаживающими фильтрами.                                                                                                                                                                                                                             |
| 6        | Исследование стабилизаторов напряжения<br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык:<br>- изучения схемы, основных режимов работы, параметров и характеристик параметрического стабилизатора напряжения.                                                                                                                                            |
| 7        | Исследование операционного усилителя<br>В результате выполнения лабораторной 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). |
| 8        | Исследование LC- и RC- автогенераторов<br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык:<br>- изучения конструкции и принципа построения LC- и RC-автогенераторов;<br>- исследования работы LC- и RC-автогенераторов.                                                                                                                                   |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                   |
|----------|----------------------------------------------|
| 1        | подготовка к лабораторным работам            |
| 2        | работа с лекционным материалом и литературой |
| 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-                                                                                             | <a href="https://e.lanbook.com/book/247409">https://e.lanbook.com/book/247409</a><br>(дата обращения: 14.02.2024). |

|    |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-507-44857-9.                                                                                              |                                                                                                                    |
| 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  | Водовозов, А. М. Основы электроники : учебное пособие / А. М. Водовозов. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-9729-0346-7.                     | <a href="https://e.lanbook.com/book/124672">https://e.lanbook.com/book/124672</a><br>(дата обращения: 14.02.2024). |
| 7  | Кандаев, В. А. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / В. А. Кандаев. — Омск : ОмГУПС, 2016. — 104 с. — ISBN 978-5-949-41143-8.                                         | <a href="https://e.lanbook.com/book/129162">https://e.lanbook.com/book/129162</a><br>(дата обращения: 31.01.2024). |
| 8  | Розанов, Ю. К. Силовая электроника : учебник / Ю. К. Розанов. — 2-е изд., испр. и перераб. — Москва : НИУ МЭИ, 2018. — 508 с. — ISBN 978-5-7046-1988-8.                       | <a href="https://e.lanbook.com/book/276884">https://e.lanbook.com/book/276884</a><br>(дата обращения: 14.02.2024). |
| 9  | Иванников, В. П. Информационно-измерительная техника и электроника : учебное пособие / В. П. Иванников. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-9729-1072-4. | <a href="https://e.lanbook.com/book/281210">https://e.lanbook.com/book/281210</a><br>(дата обращения: 14.02.2024). |
| 10 | 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:

Зачет в 3 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