

**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: 01.06.2024

## 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:**

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.

**Знать:**

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

**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:**

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	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 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	<p>Основные понятия, свойства и элементы электронных цепей</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>Элементная база электронных устройств</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>Компоненты оптоэлектроники и технические средства отображения информации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компоненты оптоэлектроники;</li> <li>- средства отображения информации.</li> </ul>
4	<p>Усилители постоянного и переменного тока</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>Базовые усилительные каскады переменного и постоянного тока</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы схемотехники транзисторных усилителей. Усилительные каскады на биполярных транзисторах;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- усилительные каскады на полевых транзисторах.
6	<b>Аналоговые интегральные микросхемы</b> Рассматриваемые вопросы: - усилители постоянного тока (УПТ) и дифференциальные усилители; - неинвертирующий, инвертирующий, интегрирующий, дифференцирующий усилители на операционных усилителях (ОУ); - сумматор аналоговых сигналов на ОУ. Компараторы. Триггер Шмитта и мультивибратор на ОУ.
7	<b>Электронные ключи</b> Рассматриваемые вопросы: - общие сведения об электронных ключах. Ключевые схемы на диодах. Ключ на биполярном транзисторе (работа в статике и влияние нагрузки); - ключ на биполярном транзисторе (работа в динамике с емкостной нагрузкой). Силовые ключи. Схема Дарлингтона в ключе; - 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.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<b>Исследование полупроводниковых диодов</b> В результате выполнения лабораторной 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 лабораторной работы студент получает навык: - изучения конструкции и основных параметров биполярного транзистора;

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- снятия характеристик биполярного транзистора и определения его параметров.
3	<b>Исследование полевого транзистора</b> В результате выполнения лабораторной 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 лабораторной работы студент получает навык: - изучения конструкции и параметров различных типов тиристорov; изучения принцип работы тиристорov; - снятия основных характеристик тиристорov.
5	<b>Исследование однофазных выпрямителей и сглаживающих фильтров</b> В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: - изучения и исследования схемы однофазных выпрямителей (одно-, двухполупериодной, мостовой) без фильтра и с различными сглаживающими фильтрами.
6	<b>Исследование стабилизаторов напряжения</b> В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: - изучения схемы, основных режимов работы, параметров и характеристик параметрического стабилизатора напряжения.
7	<b>Исследование операционного усилителя</b> В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: - 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).
8	<b>Исследование LC- и RC- автогенераторов</b> В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: - изучения конструкции и принципа построения LC- и RC-автогенераторов; - исследования работы LC- и RC-автогенераторов.

#### 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 промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Константинов, А. М. Элементы и устройства электроники систем электроснабжения : учебное	<a href="https://e.lanbook.com/book/259421">https://e.lanbook.com/book/259421</a> (дата обращения: 31.01.2024).

	пособие / А. М. Константинов. — Хабаровск : ДВГУПС, 2021. — 95 с.	
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> (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> (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> (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> (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> (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> (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> (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> (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> (дата обращения: 31.01.2024).

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

1. [www.intel.ru](http://www.intel.ru);
2. Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru));
3. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);
4. 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