

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: 01.06.2024

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-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.

Уметь:

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.

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

Знать:

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

Уметь:

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

Владеть:

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

Знать:

принципы построения, основные схемотехнические решения аналоговых устройств электроники, их основные параметры и характеристики, основы

анализа и математического описания

Уметь:

выполнять расчеты режимов работы, характеристик и параметров несложных электронных устройств

Владеть:

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 | <p>Основные понятия, свойства и элементы электронных цепей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - введение в проблемную область. Электроника как наука. Краткая история электроники. Разделы электроники; - роль электроники в системах управления. Виды электрических схем. |
| 2 | <p>Элементная база электронных устройств</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы и элементы полупроводниковых приборов. P-n переход и его свойства; - полупроводниковые диоды; - биполярный транзистор, его устройство, принцип действия, схемы включения; - полевые (униполярные) транзисторы, их принцип работы и разновидности; - тиристоры, их разновидности и области применения. |
| 3 | <p>Компоненты оптоэлектроники и технические средства отображения информации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компоненты оптоэлектроники; - средства отображения информации. |
| 4 | <p>Усилители постоянного и переменного тока</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение усилителей, их структура, основные параметры и классификация; - обратные связи в усилителях; - многокаскадные усилители и схемотехнические особенности их построения. |
| 5 | <p>Базовые усилительные каскады переменного и постоянного тока</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы схемотехники транзисторных усилителей. Усилительные каскады на биполярных транзисторах; - усилительные каскады на полевых транзисторах. |
| 6 | <p>Аналоговые интегральные микросхемы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Электронные ключи</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Цифровые интегральные микросхемы. Базовые логические элементы (БЛЭ)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие степени интеграции ЦИМС, классификация. Комбинационные и последовательностные схемы; - базовые элементы ЦИМС серий КМОП и ТТЛ. |
| 9 | <p>Формирователи и генераторы импульсов на логических интегральных схемах и</p> |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|-------|--|
| | операционных усилителей Рассматриваемые вопросы: - общие сведения о регенеративных импульсных устройствах. Импульсные схемы на операционных усилителях; - генераторы импульсов на цифровых ИМС. |
| 10 | Интегральные триггеры Рассматриваемые вопросы: - понятие бистабильной ячейки. Структура триггера. Простейший триггер на транзисторах; - триггеры на интегральных элементах. |
| 11 | Силовые полупроводниковые приборы и особенности их схем включения 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 | Исследование полупроводниковых диодов 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 | Исследование биполярного транзистора В результате выполнения работы студент получает навык: - изучения конструкции и основных параметров биполярного транзистора; - снятия характеристик биполярного транзистора и определения его параметров. |
| 3 | Исследование полевого транзистора 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 | Исследование тиристора В результате выполнения работы студент получает навык: - изучения конструкции и параметров различных типов тиристоры; изучения принцип работы тиристоры; - снятия основных характеристик тиристоры. |
| 5 | Исследование операционного усилителя В результате выполнения 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). |
| 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. |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|---|
| 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 | 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).

| № 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. | https://e.lanbook.com/book/259421 (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. | https://e.lanbook.com/book/311846 (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. | https://e.lanbook.com/book/353639 (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. | https://e.lanbook.com/book/247409 (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. | https://e.lanbook.com/book/97958 (дата обращения: 14.02.2024). |
| 6 | Водовозов, А. М. Основы электроники : учебное пособие / А. М. Водовозов. — 2-е изд. — Вологда : | https://e.lanbook.com/book/124672 (дата обращения: 14.02.2024). |

| | | |
|---|---|--|
| | Инфра-Инженерия, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-9729-0346-7. | |
| 7 | 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. | https://e.lanbook.com/book/276884 (дата обращения: 14.02.2024). |
| 8 | 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. | https://e.lanbook.com/book/281210 (дата обращения: 14.02.2024). |
| 9 | Лабунский, Л. С. Электроника : учебное пособие / Л. С. Лабунский. — Самара : СамГУПС, 2012. — 118 с. | https://e.lanbook.com/book/130324 (дата обращения: 31.01.2024). |

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).

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

С.В. Володин