

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: 06.06.2023

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-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.

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 | Сем. №4 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 68 | 68 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 34 | 34 |
| Занятия семинарского типа | 34 | 34 |

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 40 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 |
|-------|--|
| | <p>операционных усилителей</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие сведения о регенеративных импульсных устройствах. Импульсные схемы на операционных усилителях; - генераторы импульсов на цифровых ИМС. |
| 10 | <p>Интегральные триггеры</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие бистабильной ячейки. Структура триггера. Простейший триггер на транзисторах; - триггеры на интегральных элементах. |
| 11 | <p>Силовые полупроводниковые приборы и особенности их схем включения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - параллельное соединение кремниевых вентилях; - последовательное соединение кремниевых вентилях. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|-------|---|
| 1 | <p>Исследование полупроводниковых диодов</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучения системы обозначений, конструкции и принципа работы выпрямительного полупроводникового диода и стабилитрона; - снятия вольт-амперных характеристик и определения по ним параметров диодов. |
| 2 | <p>Исследование биполярного транзистора</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучения конструкции и основных параметров биполярного транзистора; - снятия характеристик биполярного транзистора и определения его параметров. |
| 3 | <p>Исследование полевого транзистора</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучения конструкции, основных параметров и принципов действия полевого транзистора с управляющим р-п-переходом; - исследования экспериментально статических характеристик полевого транзистора. |
| 4 | <p>Исследование тиристора</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучения конструкции и параметров различных типов тиристоров; изучения принцип работы тиристоров; - снятия основных характеристик тиристоров. |
| 5 | <p>Исследование фотоприборов</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучения конструкции и принципов работы полупроводникового фотодиода и фотореле на основе транзисторной оптопары; - исследования основных характеристик фотоэлектронных приборов (фотодиод, фотореле). |
| 6 | <p>Исследование однофазных выпрямителей и сглаживающих фильтров</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучения и исследования схемы однофазных выпрямителей (одно-, двухполупериодной, мостовой) без фильтра и с различными сглаживающими фильтрами. |
| 7 | <p>Исследование стабилизаторов напряжения</p> |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|----------|--|
| | В результате выполнения лабораторной 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 лабораторной 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. |
| 9 | Исследование операционного усилителя 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). |
| 10 | Исследование LC- и RC- автогенераторов В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: - изучения конструкции и принципа построения LC- и RC-автогенераторов; - исследования работы LC- и RC-автогенераторов. |
| 11 | Исследование мультивибраторов В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: - изучения принципа действия мультивибраторов, построенных на транзисторах и ОУ; - исследования схемы автоколебательных мультивибраторов, построенных на транзисторах и ОУ. |
| 12 | Исследование логических элементов В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: - изучения принципа работы логических элементов; - исследования логических функции одной и двух переменных, выполняемых логическими элементами. |
| 13 | Исследование триггеров В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: - изучения принципов построения основных типов триггеров; - исследования работы триггеров. |
| 14 | Исследование двоичного счетчика и дешифратора В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: - изучения принципов построения двоичного счетчика и дешифратора; - исследования работы двоичного счетчика и дешифратора; - применение счетчиков и дешифраторов в микропроцессоре. |

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 https://urait.ru/book/elektronika-510731 |
| 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 https://urait.ru/book/elektronnaya-tehnika-517271 |
| 3 | Имитационное моделирование электронных устройств на микросхемах: Методические указания к лабораторным работам Клепцов М.Я., Стряпкин Л.И. М.: МИИТ , 2014 | Электронный ресурс http://library.miit.ru/ |
| 4 | Универсальный лабораторный стенд по электронике: Методические указания к лабораторной Караулов А.Н., Кабов С.Ф., Клепцов М.Я., Стряпкин Л.И. М.: МИИТ , 2012 | Электронный ресурс http://library.miit.ru/ |
| 5 | Биполярный транзистор и его усилительные свойства: - 33 с. Бучирин В.Г., Нефедкина Г.Ф., Стряпкин Л.И. М.: МИИТ , 2012 | Электронный ресурс http://library.miit.ru/ |
| 6 | Ключевые схемы на транзисторах: Методические указания к Караулов А.Н., Стряпкин Л.И. М.: МИИТ , 2012 | Электронный ресурс http://library.miit.ru/ |
| 7 | Мультивибраторы на логических элементах. Методические указания к лабораторной работе. Караулов А.Н., Бучирин В.Г., Кабов С.Ф. М.:МИИТ , 2012 | Электронный ресурс http://library.miit.ru/ |
| 8 | Электронные приборы и устройства: учебник. - 681 с. ISBN: 978-5-16-004658-7 Ткаченко Ф.А. М: ИНФРА-М , 2011 | Электронный ресурс https://e.lanbook.com/book/2922 |
| 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 https://e.lanbook.com/book/111101 |
| 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 http://library.miit.ru/ |
| 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 https://e.lanbook.com/book/254627 |
| 1 | Электроника - 703 с. ISBN 978-5-222-17655-9 В.И.Лачин, Н.С.Савелов Учебное пособие Феникс , | Учебная библиотека №2 (ауд. 3115) |

| | | |
|---|---|---|
| | 2000 | |
| 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 https://e.lanbook.com/book/247853 |
| 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:

Зачет 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