

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

27 марта 2022 г.



Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Автор Ротанов Владимир Николаевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электроника

Направление подготовки:	<u>13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника</u>
Профиль:	<u>Электрический транспорт</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2017</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">О.Е. Пудовиков</p>
--	---

Рабочая программа учебной 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: 5214
Подписал: Заведующий кафедрой Пудовиков Олег Евгеньевич
Дата: 15.05.2019

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Электроника» являются формирование у студентов основ профессиональных знаний в области силовой и информационной электроники, необходимых для бакалавров, занимающихся созданием, эксплуатацией и ремонтом электрического транспорта, и формирование логической связи между естественно-научными и специальными дисциплинами.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Электроника" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Физика:

Знания: основные законы естественных наук в современной физической картине мира, методы математического анализа и моделирования

Умения: использовать методы физико-математического анализа и моделирования, а также теоретического и экспериментального исследования в практической деятельности

Навыки: высокой естественнонаучной компетентностью, навыками применения соответствующих физического и математического аппарата теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникающих при решении задач в ходе профессиональной деятельности

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Электронная техника и преобразователи

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-2 способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;	<p>Знать и понимать: физико-математический аппарат, методы анализа теоретического и экспериментального исследования полупроводниковых элементов и систем.</p> <p>Уметь: применять современные методы анализа и моделирования при теоретическом и экспериментальном исследовании характеристик элементов электроэнергетики и электроники.</p> <p>Владеть: физико-математическим аппаратом и методами анализа характеристик элементов аналоговой и цифровой электроники.</p>
2	ПК-1 способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике.	<p>Знать и понимать: Принципы планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований</p> <p>Уметь: Выполнять и планировать экспериментальные исследования</p> <p>Владеть: Методами и навыками проведения исследований</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 5
Контактная работа	42	42,15
Аудиторные занятия (всего):	42	42
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	28	28
Самостоятельная работа (всего)	102	102
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Раздел 1. Диоды. Электронно-дырочный переход. Статические и динамические характеристики диода. Защита диодов. Основные типы диодов.	4/2	6/2			16	26/4	
2	5	Раздел 2 Раздел 2 Транзисторы. Конструкция и принцип действия транзисторов. Основные классы. Статические и динамические режимы работы транзисторов. Обеспечение безопасной работы транзисторов. Полевые транзисторы.	4	8/4			16	28/4	
3	5	Раздел 3 Раздел 3. Тиристоры. Принцип действия тиристоров и особенности их конструкции. Статические вольт-амперные характеристики тиристоров. Динамические характеристики. Типы тиристоров. Способы защиты тиристоров по току и напряжению.	2	4/2			19	25/2	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Запираемые тиристоры							
4	5	Раздел 4 Раздел 4 . Операционные усилители (ОУ). Конструкция и принцип действия. Статические и динамические характеристики ОУ. Компараторы однопороговый и гистерезисный. Основные параметры ОУ.	2	6			21	29	
5	5	Раздел 5 Раздел 5 . Цифровые интегральные микросхемы. Логические элементы, дешифраторы, мультиплексоры, триггеры, счетчики, их конструкция. Статические и динамические характеристики. Алгебра логики. Возможные реализации логических систем управления.	2/2	4			30	36/2	ЗаО, ПК2
6		Всего:	14/4	28/8			102	144/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 28 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5		Раздел 1. Диоды. Электронно-дырочный переход. Статические и динамические характеристики диода. Защита диодов. Основные типы диодов.	6 / 2
2	5		Раздел 2 Транзисторы. Конструкция и принцип действия транзисторов. Основные классы. Статические и динамические режимы работы транзисторов. Обеспечение безопасной работы транзисторов. Полевые транзисторы.	8 / 4
3	5		Раздел 3. Тиристоры. Принцип действия тиристоров и особенности их конструкции. Статические вольт-амперные характеристики тиристоров. Динамические характеристики. Типы тиристоров. Способы защиты тиристоров по току и напряжению. Запираемые тиристоры	4 / 2
4	5		Раздел 4 . Операционные усилители (ОУ). Конструкция и принцип действия. Статические и динамические характеристики ОУ. Компараторы однопороговый и гистерезисный. Основные параметры ОУ.	6
5	5		Раздел 5 . Цифровые интегральные микросхемы. Логические элементы, дешифраторы, мультиплексоры, триггеры, счетчики, их конструкция. Статические и динамические характеристики. Алгебра логики. Возможные реализации логических систем управления.	4
ВСЕГО:				28/8

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Виды образовательных технологий:

Традиционные технологии (объяснительно-иллюстративные) – (ТТ).

Интерактивные технологии (диалоговые) – (ДТ).

Интерактивные формы обучения – лекционные занятия (проблемная лекция; видеолекция; мультимедиа лекция; разбор и анализ конкретной ситуации; компьютерная симуляция; презентация и др.).

Интерактивные формы обучения –практические занятия (компьютерные симуляции; метод проектов; разбор и анализ конкретной ситуации; тренинг; компьютерный конструктор; электронный лабораторный практикум и др.).

При реализации программы дисциплины «Электронная техника и преобразователи» используются различные образовательные технологии. Лекции проводятся с использованием традиционных (16 ч.) и интерактивных технологий (2 ч.) – проблемная лекция, презентации. Лабораторные работы/практические занятия (36 ч.) проводятся в форме проведения экспериментов на специализированных стендах, в форме электронного практикума, с применением компьютерных симуляций, компьютерных конструкторов, компьютерных тестирующих систем и традиционных технологий.

Самостоятельная работа (81 ч.) подразумевает выполнение работы под руководством преподавателя в изучении специальных разделов дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5		Раздел 2 Транзисторы. Конструкция и принцип действия транзисторов. Основные классы. Статические и динамические режимы работы транзисторов. Обеспечение безопасной работы транзисторов. Полевые транзисторы.	16
2	5		Раздел 3. Тиристоры. Принцип действия тиристоров и особенности их конструкции. Статические вольт-амперные характеристики тиристоров. Динамические характеристики. Типы тиристоров. Способы защиты тиристоров по току и напряжению. Запираемые тиристоры	19
3	5		Раздел 4 . Операционные усилители (ОУ). Конструкция и принцип действия. Статические и динамические характеристики ОУ. Компараторы однопороговый и гистерезисный. Основные параметры ОУ.	21
4	5		Раздел 5 . Цифровые интегральные микросхемы. Логические элементы, дешифраторы, мультиплексоры, триггеры, счетчики, их конструкция. Статические и динамические характеристики. Алгебра логики. Возможные реализации логических систем управления.	30
5	5		Раздел 1. Диоды. Электронно-дырочный переход. Статические и динамические характеристики диода. Защита диодов. Основные типы диодов.	16
ВСЕГО:				102

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Электронная техника и преобразователи	А.Т. Бурков	Транспорт, 1999 Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)	Все разделы
2	Силовая электроника: учебник для вузов	Розанов Ю.К.	Издательский дом МЭИ., 2007 НТБ МИИТа	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Устройства силовой электроники железнодорожного подвижного состава	В.М. Антюхин, А.А. Богомяков, Ю.А. Евсеев и др.; под ред.	М.: ФГБОУ, 2011 НТБ МИИТа	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Данные по информационно-справочным и поисковым системам сосредоточены в библиотеках институтов МИИТ.

Для выполнения расчетной части курсового проекта необходимы программы Microsoft Excel и/или MathCad.

Для выполнения лабораторных работ необходима программа LabVIEW фирмы National Instruments.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Данные по информационно-справочным и поисковым системам сосредоточены в библиотеках институтов МИИТ.

Для выполнения расчетной части курсового проекта необходимы программы Microsoft Excel и/или MathCad.

Для выполнения лабораторных работ необходима программа LabVIEW фирмы National Instruments.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционная аудитория, оборудованная аудиовизуальными средствами обучения.
Для проведения лабораторных занятий и выполнения курсового проекта необходимо иметь:

- натурные образцы полупроводниковых диодов, транзисторов и тиристоров;
- оборудование фирмы National Instruments для управления стендами испытаний силовых полупроводниковых проборов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебно-методические издания в электронном виде имеются в лаборатории кафедры «Электропоезда и локомотивы».