МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

В.С. Тимонин

19 марта 2022 г.

Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронная техника и преобразователи

Направление подготовки:	13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника
Профиль:	Электрический транспорт
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии С.В. Володин	Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой О.Е. Пудовиков

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) «Электронная техника и преобразователи» 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 "Электронная техника и преобразователи" 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. Силовая электроника:

Знания: существующий физико-математический аппарат для теоретического и экспериментального анализа полупроводниковых преобразователей и систем.

Умения: применять современные методы анализа и моделирования при теоретических и экспериментальных исследованиях сложных вентильных систем.

Навыки: современными цифровыми и аналоговыми способами и методами обеспечения заданных параметров объектов силовой электроники.

2.1.2. Электроника:

Знания: физико-математический аппарат, методы анализа теоретического и экспериментального исследования полупроводниковых элементов и систем.

Умения: применять современные пакеты прикладных программ для анализа характеристик элементов электроники.

Навыки: физико-математическим аппаратом и методами анализа характеристик элементов аналоговой и цифровой электроники.

2.1.3. Электротехническое и конструкционное материаловедение:

Знания: физико-математический аппарат, методы анализа теоретического и экспериментального исследования конструкционнных материалов деталей машин и подвижного состава

Умения: применять современные методы анализа и моделирования при теоретическом и экспериментальном исследовании характеристик конструкционных материалов

Навыки: физико-математическим аппаратом и методами анализа характеристик конструкционных материалов

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Государственная итоговая аттестация

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	ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности.	Знать и понимать: основные методы и способы определения параметров и характеристик преобразовательных устройств. Уметь: экспериментально и теоретически определять характеристики и рассчитывать параметры преобразователей энергии электрического транспорта. Владеть: основными расчетными опытными методами анализа характеристик преобразовательных устройств электрического транспорта.

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

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 9
Контактная работа	44	44,15
Аудиторные занятия (всего):	44	44
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	73	73
Экзамен (при наличии)	27	27
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)	ЭК	ЭК

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 промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	Раздел 1 Раздел 1. Силовые электронные устройства с регулированием выходной частоты. Классификация преобразователей частоты. Автономные инверторы ведомые сетью. Непосредственные преобразователи частоты.	6/2	6/2	4		16	32/4	
2	9	Раздел 2 Раздел 2 Силовые инверторы напряжения. Однофазные инверторы напряжения, их электрические схемы, электромагнитные процессы. Трехфазные автономные инверторы напряжения. Входные и выходные фильтры.	6/2	6/2	2		39	53/4	ПК1
3	9	Раздел 3 Раздел 3. Силовые инверторы тока. Однофазный инвертор тока на полностью управляемых ключах. Автономный инвертор тока на обычных тиристорах. Трехфазный инвертор тока. Принципы	6	6	2		18	59	ПК2, ЭК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		действия . Фильтрация выходного напряжения и тока.							
4		Всего:	18/4	18/4	8		73	144/8	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 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	9		Раздел 1. Силовые электронные устройства с регулированием выходной частоты. Классификация преобразователей частоты. Автономные инверторы ведомые сетью. Непосредственные преобразователи частоты.	6 / 2
2	9		Раздел 2 Силовые инверторы напряжения. Однофазные инверторы напряжения, их электрические схемы, электромагнитные процессы. Трехфазные автономные инверторы напряжения. Входные и выходные фильтры.	6 / 2
3	9		Раздел 3. Силовые инверторы тока. Однофазный инвертор тока на полностью управляемых ключах. Автономный инвертор тока на обычных тиристорах. Трехфазный инвертор тока. Принципы действия . Фильтрация выходного напряжения и тока.	6
			ВСЕГО:	18/4

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 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	9		Раздел 1. Силовые электронные устройства с регулированием выходной частоты. Классификация преобразователей частоты. Автономные инверторы ведомые сетью. Непосредственные преобразователи частоты.	4
2	9		Раздел 2 Силовые инверторы напряжения. Однофазные инверторы напряжения, их электрические схемы, электромагнитные процессы. Трехфазные автономные инверторы напряжения. Входные и выходные фильтры.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
3	9		Раздел 3. Силовые инверторы тока. Однофазный инвертор тока на полностью управляемых ключах. Автономный инвертор тока на обычных тиристорах. Трехфазный инвертор тока. Принципы действия . Фильтрация выходного напряжения и тока.	2
			ВСЕГО:	8/0

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 (12 ч.) и интерактивных технологий (6 ч.) – проблемная лекция, презентации. Лабораторные работы/практические занятия (18 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 (57 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	9		Раздел 1. Силовые электронные устройства с регулированием выходной частоты. Классификация преобразователей частоты. Автономные инверторы ведомые сетью. Непосредственные преобразователи частоты.	16
2	9		Раздел 2 Силовые инверторы напряжения. Однофазные инверторы напряжения, их электрические схемы, электромагнитные процессы. Трехфазные автономные инверторы напряжения. Входные и выходные фильтры.	39
3	9		Раздел 3. Силовые инверторы тока. Однофазный инвертор тока на полностью управляемых ключах. Автономный инвертор тока на обычных тиристорах. Трехфазный инвертор тока. Принципы действия . Фильтрация выходного напряжения и тока.	18
			ВСЕГО:	73

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	Силовая электроника: учебник для вузов	Розанов Ю.К.	Издательский дом МЭИ, 2007 МИИТ НТБ - фб	Все разделы
2	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

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 МИИТ НТБ - фб	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».