

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ТЖТ  
И.о. заведующего кафедрой



Ф.А. Поливода

24 июня 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



И.В. Федякин

26 июня 2019 г.

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Абдуллаев Эдуард Рауфович, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электротехника и электроника**

Направление подготовки:	<u>13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Профиль:	<u>Промышленная теплоэнергетика</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p>Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p>Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 12 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.В. Шевлюгин</p>
--	---

Москва 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и электроника» является профессиональная подготовка по вопросам, связанными с сервисом железнодорожного транспорта, а также получение необходимых знаний о правилах безопасной эксплуатации электротехнического оборудования, применяемого на железнодорожном транспорте

В процессе изучения дисциплины студент знакомится с историей возникновения электротехнологического оборудования, работами зарубежных и отечественных ученых, развивающих это научно-прикладное направление в области железнодорожного транспорта.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

? закрепление знания основных законов электростатики и электродинамики применительно к электрическим и магнитным цепям, машинам и аппаратам, электронным устройствам;

? изучение принципов действия, режимных характеристик, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов;

? освоение основ электропожарной безопасности.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Электротехника и электроника" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

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

#### **2.1.1. Математика:**

Знания: понятийный аппарат дисциплины математики, ее методологические основы, принципы и особенности, формально-логические и эвристические методы и подходы для описания, анализа и решения профессиональных задач.

Умения: выявить и идентифицировать проблемы своей профессиональной деятельности, сформулировать цели их исследования и решения, выбрать и обосновать группу критериев для оценки полезности разрабатываемых решений;

Навыки: способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения.

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Безопасность жизнедеятельности**

### 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 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.
2	ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ОПК-5.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.

#### 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 4
Контактная работа	44	44,15
Аудиторные занятия (всего):	44	44
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	64	64
Экзамен (при наличии)	36	36
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, РГР (1)	ПК1, ПК2, РГР (1)
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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Элементы, параметры и методы расчёта электрических цепей постоянного тока Основные понятия и определения. Законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца. Классификация электрических цепей. Преобразование схем и методы расчёта электрических цепей постоянного тока.	2	2	8		10	22	
2	4	Раздел 2 Однофазные цепи синусоидального тока. R, L, C – элементы цепи однофазного синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединение потребителей Резонанс в электрических цепях. Резонанс напряжения. Резонанс токов.	4	2	4		10	20	
3	4	Раздел 3 Трёхфазные электрические цепи. Трёхфазная система питания потребителей электроэнергии. Соединение звезда и треугольник. Мощность в трёхфазных цепях.	2	2	2		11	17	ПК1
4	4	Раздел 4 Магнитные цепи. Электромагнитные устройства. Трансформаторы. Основные магнитные величины и законы магнитных цепей. Электромагнитные реле и контакторы. Трансформаторы. Устройство, принцип действия. Работа трансформатора под	2	2	2		11	17	

№ 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	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		нагрузкой.								
5	4	Раздел 5 Электрические машины Асинхронные двигатели. Устройство, принцип действия, способы пуска и регулирования частоты вращения ротора. Машины постоянного тока. Назначение, области применения и устройство. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока.	2		2			11	15	ПК2
6	4	Раздел 6 Основы электроники Полупроводниковые приборы в электронике. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный (p-n) переход. Полупроводниковые диоды, тиристоры, транзисторы. Основные схемы включения биполярных транзисторов. Схемы и графики работы трехфазных выпрямителей. Сглаживающие фильтры. Усилительный каскад с общим эмиттером.	6					11	17	
7	4	Экзамен							36	РГР, ЭК
8		Всего:	18	8	18			64	144	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия 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	4	РАЗДЕЛ 1 Элементы, параметры и методы расчёта электрических цепей постоянного тока	ПР№1,№2,№3 Преобразование электрических схем Методы расчёта ЭЦ, основанные на законах Ома и Кирхгофа Методы наложения, контурных токов, узловых напряжений	8
2	4	РАЗДЕЛ 2 Однофазные цепи синусоидального тока.	ПР№4,5 Расчёт последовательного соединения элементов R,L,Св цепи синусоидального тока методом векторных диаграмм и комплексным методом. Расчёт параллельного элементов R,L,Св цепи синусоидального тока методом векторных диаграмм и комплексным методом.	4
3	4	РАЗДЕЛ 3 Трёхфазные электрические цепи.	ПР№6 Определение фазных и линейных напряжений и токов и построение векторных диаграмм для схем со-единений трёхфазных потребителей звездой , треугольником	2
4	4	РАЗДЕЛ 4 Магнитные цепи. Электромагнитные устройства. Трансформаторы.	ПР№7 Определение основных параметров однофазного трансформатора	2
5	4	РАЗДЕЛ 5 Электрические машины	ПР№8 Определение параметров и построение механической характеристики асинхронных двигателей	2
ВСЕГО:				18/0

Лабораторные работы 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	4	РАЗДЕЛ 1 Элементы, параметры и методы расчёта электрических цепей постоянного тока	ЛР № 1 Линейные электрические цепи постоянного тока (последовательное, параллельное и смешанное соединение)	2
2	4	РАЗДЕЛ 2 Однофазные цепи синусоидального тока.	ЛР№2,№3 Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора в цепи переменного тока. Параллельное соединение катушки индуктивности и конденсатора в цепи переменного тока.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
3	4	РАЗДЕЛ 3 Трёхфазные электрические цепи.	ЛР№4, ЛР№5 Соединение фаз по схеме «звезда». Соединение фаз по схеме «треугольник»	2
4	4	РАЗДЕЛ 4 Магнитные цепи. Электромагнитные устройства. Трансформаторы.	ЛР№6 Однофазный трансформатор	2
ВСЕГО:				8/ 0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Электротехника и электроника» осуществляется в форме лекций, практических и лабораторных занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме и в диалоговом режиме со студентами по типу управления познавательной деятельностью. Классический лекционный курс является объяснительно-иллюстративным и предусматривает разбор и анализ конкретных ситуаций, а также обсуждение актуальных задач дисциплины.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий и остальная часть практического курса с использованием диалоговых технологий.

Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Все работы выполняются на лабораторных стендах ЭВ-4 и предусматривают сборку соответствующих электрических схем и проведение измерений.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся проработка лекционного материала, отдельных тем и решений задач по темам практических занятий, оформление результатов выполненных лабораторных работ. К интерактивным технологиям относятся подготовка к промежуточным контролям, выполнение расчётно-графической работы, а также самопроверка усвоения полученных знаний.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии.

Весь курс разбит на 6 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации.

Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания.

Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

Задания практических занятий предусматривает знание основных законов электротехники, методов расчёта цепей постоянного и переменного тока, а также методов расчёта параметров электротехнических устройств и аппаратов.

## 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	4	РАЗДЕЛ 1 Элементы, параметры и методы расчёта электрических цепей постоянного тока	Элементы, параметры и методы расчёта электрических цепей постоянного тока. 1. Подготовка к выполнению ЛР №1. 2. Расчёт результатов и построение графиков по ЛР №1. 3. Проработка содержания ЛР № 1,2,3 по разделу 1. 4. Изучение учебной литературы из приведённых источников. [1]; [2]	10
2	4	РАЗДЕЛ 2 Однофазные цепи синусоидального тока.	Однофазные цепи синусоидального тока .Подготовка к лабораторным результатам и построение графиков и векторных диаграмм по ЛР № 2 и ЛР № 3. 3. Проработка содержания практических занятий № 4, 5 по разделу 2 4. Изучение учебной литературы из приведённых источников.	10
3	4	РАЗДЕЛ 3 Трёхфазные электрические цепи.	Трёхфазные электрические цепи 1. Подготовка к выполнению ЛР №4 и ЛР №5. 2. Расчёт результатов и построение векторных диаграмм по ЛР№4 и ЛР№5. 3. Проработка содержания практического занятия №6 по разделу 3. 4. Изучение учебной литературы из приведённых источников. [1]	11
4	4	РАЗДЕЛ 4 Магнитные цепи. Электромагнитные устройства. Трансформаторы.	Магнитные цепи. Трансформаторы .Подготовка к выполнению ЛР № 6. 2. Расчёт результатов и построение векторных диаграмм и графиков по ЛР № 6. 3.Проработка содержания практического занятия № 7 по разделу 4. 4. Изучение учебной литературы из приведённых источников. [1]; [2]	11
5	4	РАЗДЕЛ 5 Электрические машины	Электрические машины 1.Проработка содержания практического занятия № 8 по разделу 5. 2. Изучение учебной литературы из приведённых источников.	11
6	4	РАЗДЕЛ 6 Основы электроники	Основы электроники Изучение учебной литературы из приведённых источников	11
ВСЕГО:				64

## 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	Электротехника	Ю.М. Борисов, Д.Н. Липатов, Ю.Н. Зорин	Энергоатомиздат, 1985  НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (чз.4)	Изд 2012 г.
2	Основы электротехники	Беневоленский С.Б., Марченко Л.А.	Изд. Физ.-мат. , 2011	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 7
3	Электроника	О.В.Миловзоров, И.Г.Панков	М: ВШ, 2008 <a href="http://library.miiit.ru">http://library.miiit.ru</a>	Раздел 4, Раздел 6, Раздел 7

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Электрические измерения	Н.Д. Григорьев, Э.Р. Абдулаев, А.Н. Анисимов	М.: Изд. МИИТ,-, 2011	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 5, Раздел 7

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

1. <http://library.miiit.ru/>- электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/>- научно-электронная библиотека
3. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail

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

Для проведения лекционных занятий необходима лекционная аудитория с интерактивной доской, позволяющей студенту хорошо видеть и усваивать изучаемый материал, находясь в любом месте аудитории, независимо от её размеров.

Для проведения лабораторных и практических необходимы две аудитории с электротехническим и компьютерным оборудованием. Электротехническое оборудование вместе с измерительными приборами должно быть размещено на лабораторных стендах и обеспечено комплектами соединительных проводов и средствами защиты от поражения током (напряжением). Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Экспериментально-исследовательская лаборатория со стендами. Размеры лаборатории должны создавать комфортные условия для коллективной и индивидуальной работы преподавателя со студентами.
2. Количество стендов в лаборатории должно создавать условия для индивидуальной, активной и творческой работы обучающегося по данной дисциплине.
3. Автоматизированное рабочее место преподавателя (АРМ) с персональным компьютером, подключённым к сети INTERNET.

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

Обучающимся бакалаврам необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и вовремя специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области. А также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

Выполнение лабораторных работ является продолжением теоретического освоения данной дисциплины и способствует закреплению полученных знаний в процессе их практического применения. Лабораторные работы развивают самостоятельность обучающихся в принятии решений вовлекает их в учебный процесс, и формируют профессиональные качества будущего специалиста умение ориентироваться в различных практических ситуациях, возникающих в окружающем его мире. Эффективность лабораторных занятий должна быть высокой. Этому способствует самостоятельная заблаговременная подготовка к каждому занятию по заранее объявленной теме и использование для этого лекционных конспектов и рекомендуемой литературы.

Проведение практических занятий не сводится только к дополнению лекционного курса и самостоятельной работе обучающихся. Их следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися студентами тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы, как форму текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

Самостоятельная работа с рекомендуемой литературой, активная работа на лекционной и лабораторной аудиториях являются необходимыми для самопроверки учащимися уровня усвоения изучаемой дисциплины. В ходе такой самопроверки учащимся уровня усвоения изучаемой дисциплины. В ходе такой самопроверки обучающийся отмечает вопросы, вызвавшие у него затруднения. Ответы на них учащийся должен найти во время

консультаций у преподавателя. Поэтому каждому студенту, полезно составлять еженедельный и семестровый план изучения дисциплины и следить за его выполнением. Это способствует самоорганизации обучающегося, ритмичности и систематичности его работы.

В разделе 7 указана основная и дополнительная литература. Она является одной частью учебно-методического обеспечения дисциплины «Электротехник и электроника». Другой составной частью этого обеспечения является фонд оценочных средств, который реализует процедуру оценки качества образовательного процесса и способствует его повышению. Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.