

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Стручалин Владимир Гайозович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электробезопасность

Направление подготовки:	<u>13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника</u>
Профиль:	<u>Электроснабжение</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 12 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой  М.В. Шевлюгин
--	--

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: 3221
Подписал: Заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 24.06.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Электробезопасность» является приобретение знаний, умений и навыков в области системы организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества. Дисциплина направлена на формирование у специалиста методологии комплексного решения инженерных и организационных задач и базируется на знаниях, полученных при изучении социально-гуманитарных, экономических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин. Изучением дисциплины у бакалавров достигается представление о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями безопасности и защиты человека. Реализация этих требований гарантирует сохранение работоспособности и здоровья человека, его умение действовать в чрезвычайных ситуациях, готовит к следующим видам деятельности:

- научно-исследовательская;
- организационно-управленческая.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Электробезопасность" 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: Основ естественнонаучной картины мира, освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе и пределов применимости этих теорий для решения современных задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности.

Умения: Использовать законы физики при решении научно-технических задач, применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми специалисту придется сталкиваться при решении вопросов безопасности жизнедеятельности.

Навыки: Экспериментальных исследований и расчетов, оценки достоверности получаемых результатов.

2.2. Наименование последующих дисциплин

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	ПКС-1 Способен, используя знания об особенностях функционирования систем электроснабжения, осуществлять монтаж, испытания, техническое обслуживание и ремонт их основных элементов и устройств;	ПКС-1.3 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, в том числе комплекса мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность работ в электроустановках.
2	УК-9 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.	УК-9.2 Соблюдает требования безопасности технических регламентов, законодательных актов, нормативно-правовых документов в области безопасности труда и охраны окружающей среды, реализует безопасные условия труда, в сфере своей профессиональной деятельности. УК-9.3 Применяет способы и средства защиты в чрезвычайных ситуациях, владеет приемами оказания первой помощи пострадавшим, в том числе при несчастных случаях на производстве.

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 9
Контактная работа	24	24,15
Аудиторные занятия (всего):	24	24
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	120	120
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/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	Тема 1 Общие положения по электромагнитной безопасности. Основные нормативные документы по электромагнитной безопасности. Воздействие электрического тока на организм человека.					22	22	, Устный опрос
2	9	Тема 2 Деление электроустановок в отношении мер безопасности. Теоретические основы процесса стекания тока в землю. Напряжение прикосновения. Напряжение шага.	2					2	, Устный опрос
3	9	Тема 3 Заземляющие устройства. Заземлители. Влияние состава слоёв земли на физические процессы, происходящие при стекании тока.	2				2	4	, Устный опрос
4	9	Тема 4 Анализ опасности поражения человека током в электрических сетях до 1000 В. Схемы включения человека в цепь тока.	2				16	18	ПК1, Промежуточный контроль (Письменный опрос)
5	9	Тема 5 Защитное заземление. Назначение. Принцип действия. Принципиальные схемы в сетях трёхфазного тока.	2	2			16	20	, Устный опрос
6	9	Тема 6 Некоторые методы повышения безопасности человека в электроустановках.	2				16	18	, Устный опрос

№ 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/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Максимальная токовая защита. Система выравнивания потенциалов. Влияние протяженности сети на условия электробезопасности.							
7	9	Тема 7 Устройства защитного отключения. Общие положения и теоретические основы УЗО. Применение УЗО.	2				16	18	Устный опрос
8	9	Тема 8 Организация безопасного выполнения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В и выше 1000 В.	2	4			16	22	ПК2, Промежуточный контроль (Письменный опрос)
9	9	Тема 9 Электромагнитные поля. Биологическое действие электромагнитных полей на человека, средства защиты.	2	2			16	20	Защита курсовой работы (Устный опрос)
10	9	Тема 10 Дифференцированный зачет						0	ЗаО, Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет (Письменный опрос)
11		Всего:	16	8			120	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

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	9	Тема: Защитное заземление. Назначение. Принцип действия. Принципиальные схемы в сетях трёхфазного тока.	Л/Р 13 Расчёт и контроль защитного заземления .	2
2	9	Тема: Организация безопасного выполнения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В и выше 1000 В.	Л/Р №16. Оценка условий электробезопасности в сетях TN	2
3	9	Тема: Организация безопасного выполнения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В и выше 1000 В.	Л/Р №14 Оценка условий электробезопасности в сетях IT.	2
4	9	Тема: Электромагнитные поля. Биологическое действие электромагнитных полей на человека, средства защиты.	Л/Р №15 Стеkanie тока с одиночного заземлителя. Напряжение шага.	2
ВСЕГО:				8/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Проектирование защитных мер по обеспечению электробезопасности в системе электроснабжения ремонтного цеха завода;
2. Анализ опасности поражения электротоком в электроустановках до 1000 В;
3. Проектирование заземляющего устройства;
4. Расчет сопротивления заземляющего устройства в электроустановках с эффективно заземленной нейтралью»;
5. Расчет тока однофазного короткого замыкания и выбор защитного аппарата в сетях с глухозаземленной нейтралью;
6. Электромагнитное загрязнение окружающей среды;
7. Системы защиты окружающей среды от радиочастотных излучений;
8. Электромагнитные поля элементарных излучателей.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе преподавания дисциплины «Электробезопасность» проводится аудиторная и внеаудиторная работа.

Аудиторная работа сочетает лекции и практические занятия.

Внеаудиторная работа ориентирована на самостоятельную работу студентов. отработку лекционного материала, домашнюю подготовку к практическим занятиям, отработка отдельных тем по учебным пособиям, электронным источникам, материалам печати.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме. Они сочетают классические лекции (объяснительно-иллюстративные), и мультимедиа лекции с использованием учебных фильмов, презентаций и видеороликов.

Практические занятия организованы в виде традиционных практических занятий с объяснительно-иллюстративным решением задач, а также с изучением и работой с приборами, позволяющими вести контроль за состоянием окружающей среды.

Самостоятельная работа студента включает отработку лекционного материала, домашнюю подготовку к практическим занятиям, отработку отдельных тем по учебным пособиям, электронным источникам, материалам печати, а также подготовку к промежуточным контролям.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на анализе ответов на вопросы теоретического характера и правильности выполнения заданий практического содержания (решении задач). Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы.

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	Тема 1: Общие положения по электромагнитной безопасности. Основные нормативные документы по электромагнитной безопасности. Воздействие электрического тока на организм человека.	Изучение особенностей и факторов, влияющих на степень поражения (тяжесть травмы) человека от воздействия электрического тока	16
2	9	Тема 1: Общие положения по электромагнитной безопасности. Основные нормативные документы по электромагнитной безопасности. Воздействие электрического тока на организм человека.	Изучение особенностей и факторов, влияющих на степень поражения (тяжесть травмы) человека от воздействия электрического тока	16
3	9	Тема 3: Заземляющие устройства. Заземлители. Влияние состава слоёв земли на физические процессы, происходящие при стекании тока.	Изучение определения размеров зон нулевого потенциала, электрических характеристик ЗУ	2
4	9	Тема 4: Анализ опасности поражения человека током в электрических сетях до 1000 В. Схемы включения человека в цепь тока.	Изучение схем включения человека в цепь тока в однофазных и трехфазных сетях	16
5	9	Тема 5: Защитное заземление. Назначение. Принцип действия. Принципиальные схемы в сетях трёхфазного тока.	Изучение методов расчета сопротивления заземления нейтрали и повторного заземлителя нулевого защитного проводника	16
6	9	Тема 6: Некоторые методы повышения безопасности человека в электроустановках.	Изучение систем уравнивания потенциалов и требований, предъявляемых к проводникам систем [2, 272 – 295]	16

		Максимальная токовая защита. Система выравнивания потенциалов. Влияние протяженности сети на условия электробезопасности.		
7	9	Тема 7: Устройства защитного отключения. Общие положения и теоретические основы УЗО. Применение УЗО.	Самостоятельное изучение и обобщение пройденного теоретического материала	16
8	9	Тема 8: Организация безопасного выполнения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В и выше 1000 В.	Самостоятельное изучение методов работы под напряжением и работы в контакте [2, 435 – 457]	16
9	9	Тема 9: Электромагнитные поля. Биологическое действие электромагнитных полей на человека, средства защиты.	Самостоятельное решение задач определения дифференциального тока УЗО [1, 251 – 283; 2, 339 – 433]	16
10	9		Общие положения по электромагнитной безопасности. Основные нормативные документы по электромагнитной безопасности. Воздействие электрического тока на организм человека.	6
ВСЕГО:				136

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	Охрана труда и электробезопасность	Чекулаев В.Е., Горожанкина Е.Н., Кондратьева О.Е.	М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном , 2012 НТБ МИИТа	Все разделы
2	Основы охраны труда и техники безопасности в электроустановках	Медведев В.Т., Колечицкий Е.С., Кондратьева О.Е.	М.: Издательский дом , 2015 НТБ МИИТа	Все разделы
3	Инженерные решения по охране труда. Электробезопасность	Тихомиров О.И., Зальцман Г.К., Пронин А.П.	М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2005 НТБ МИИТа	Все разделы
4	Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7ое издание		Минэнерго России , 2002 НТБ МИИТа	Все разделы
5	ГОСТ 12.1.038 - 82		2015 НТБ МИИТа	Все разделы
6	Устройства защитного отключения.	Харечко В. Н., Харечко Ю. В.	М.: МИЭЭ, 2002 НТБ МИИТа	Все разделы
7	Положение об организации обучения и проверки знаний по электробезопасности работников ОАО «РЖД».		2004 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
8	Исследование электробезопасности ручных машин	Гремячкин В.М	М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010 НТБ МИИТа	Все разделы
9	Электробезопасность в электроустановках железнодорожного транспорта	Кузнецов К.Б.,	М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2005 НТБ МИИТа	Все разделы
10	Нормативные основы устройства электроустановок.	Карякин Р.Н.	М: Энергосервис, , 1998 НТБ МИИТа	Все разделы

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

1. Электронная библиотека МИИТ <http://library.miit.ru/>
2. Единая информационная система по охране труда <http://eisot.rosmintrud.ru/>
3. Справочник электрика и электроэнергетика <http://www.elecab.ru/sprav-elec.shtml>
4. Журнал «энергобезопасность и энергосбережение» <http://www.endf.ru/>
5. Школа для электрика <http://electricalschool.info/main/electrobezopasnost/>
6. Клуб инженеров по охране труда (электробезопасность) <http://dvkuot.ru/index.php/elbes/88-elbez>
7. Экзамен по электробезопасности онлайн <http://www.testw.ru/elektro.html>

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

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

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

Для проведения аудиторных занятий требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети INTERNET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Для практических занятий необходимы аудитории, оборудованные переносными устройствами и приборами для проведения измерений и оценки состояния окружающей среды и рабочих мест.

Для ведения образовательного процесса необходима аудитория, оснащенная мультимедийной аппаратурой; минимальные требования к компьютеру – Pentium 4; ОЗУ 4 ГБ; HDD 100 ГБ; USB 2.0.

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

Обучающимся 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 во время 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. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между

теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

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.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.