

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электробезопасность

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность жизнедеятельности в
техносфере

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: 2892
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Нарусова Елена
Юрьевна
Дата: 30.05.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

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.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение основ электробезопасности, защитных мер и предохранительных устройств, применяемых в электроустановках;
- изучение норм, регламентируемых правилами устройств электроустановок;
- изучение основ охраны труда и техники безопасности при выполнении электромонтажных, пуско-наладочных и эксплуатационных работ в электроустановках, методов повышения безопасности человека в электроустановках;
- овладение практическими навыками проектирования и расчёта параметров заземляющих устройств, устройств защитного отключения;
- изучение биологического воздействия электрических и магнитных полей промышленной частоты, а также средств защиты от их воздействия на человека.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен применять методы естественных наук, математического анализа и моделирования, а также фундаментальные знания химии, физики, математики и общетехнических дисциплин для формализации, расчёта и обоснования инженерных решений в области техносферной безопасности;

ОПК-3 - Способен обеспечивать безопасность производственных процессов и эксплуатации объектов, управлять рисками, соблюдать требования промышленной и экологической безопасности;

ПК-2 - Способен обеспечить подготовку работников по пожарной безопасности, охране труда, а также по оказанию первой помощи.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Уметь:

- анализировать опасность поражения человека током в электрических сетях до 1000 В при различных схемах включения человека в цепь тока;
- определять категорию помещения по степени опасности поражения человека электрическим током;
- пользоваться средствами индивидуальной и коллективной защиты при производстве работ в электроустановках;
- оказывать первую помощь пострадавшим при поражении электрическим током.

Знать:

- воздействие электрического тока на организм человека;
- классификацию электроустановок в отношении мер безопасности;
- теоретические основы процесса стекания тока в землю;
- требования к работникам, допускаемым к выполнению работ в электроустановках;
- организационные и технические мероприятия безопасности при проведении работ в электроустановках;
- правила устройств электроустановок и правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, а также правила и требования пожарной безопасности в электроустановках.

Владеть:

- методами расчёта защитного заземления, защитного зануления, защитного отключения;
- методами повышения безопасности человека в электроустановках
- навыком применения СИЗ от поражения электрического тока;
- приемами подготовки и обучения персонала по вопросам электробезопасности.

3. Объем дисциплины (модуля).**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	96
В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
Занятия семинарского типа	48	48

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 120 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>Общие положения по электромагнитной безопасности.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила устройств электроустановок; - правила технической эксплуатации электроустановок потребителей; - правила по охране труда при эксплуатации электроустановок; - требования по обеспечению электробезопасности; - требования к защите от поражения электрическим током, от понижения напряжения (для оборудования); - требования к помещениям, в которых используются электроустановки; - инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках.
2	<p>Воздействие электрического тока на организм человека</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - механизм смерти от воздействия электрического тока; - электрическое сопротивление тела человека; - зависимость сопротивления тела человека от параметров электрической цепи; - влияние значения тока на исход поражения; - влияние продолжительности прохождения тока на исход поражения; - влияние частоты и рода тока на исход поражения; - классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	<p>Деление электроустановок в отношении мер безопасности</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - система TN - система TN-C - система TN-S - система TN-C-S - система IT - система TT
4	<p>Теоретические основы процесса стекания тока в землю</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение сопротивления растекания тока методом электростатической аналогии; - напряжение прикосновения; - коэффициент прикосновения; - влияние сопротивления основания на напряжение прикосновения; - напряжение шага; - напряжение шага с учетом падения напряжения в сопротивлении основания, на котором стоит человек.
5	<p>Заземляющие устройства. Заземлители</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - заземляющие устройства сложной конструкции; - заземлители систем молниезащиты и защиты от коррозии и блуждающих токов; - определение размеров зоны нулевого потенциала; - температура нагрева заземляющих проводников и заземлителей при КЗ на землю; - электрические характеристики ЗУ; - эксплуатация заземляющих устройств.
6	<p>Влияние состава слоев земли на физические процессы, происходящие при стекании тока</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учет влияния поверхности земли; - влияние слоистой структуры земли на процессы, происходящие при стекании тока
7	<p>Анализ опасности поражения человека током в электрических сетях до 1000 В</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - схемы включения человека в цепь тока; - однофазные сети; - трехфазные сети; - примеры несчастных случаев с летальным исходом от воздействия электрического тока.
8	<p>Защитное заземление</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение; - область применения; - принцип действия - элементы оборудования, не подлежащие защитному заземлению;
9	<p>Защитное зануление</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение отдельных элементов схемы зануления; - назначение повторного заземления нулевого защитного проводника; - основные требования, предъявляемые к нулевым защитным проводникам (РЕ – проводникам); - выполнение системы зануления; - применение защитного зануления в сети с глухозаземленной нейтралью и различными типами

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	системы заземления; - контроль исправности зануления.
10	Методы повышения безопасности человека в электроустановках Рассматриваемые вопросы: - максимальная токовая защита. Необходимое быстродействие и времятоковые характеристики защитно-коммутационных аппаратов; - влияние протяженности сети на условия безопасности; - система уравнивания потенциалов; - дополнительная система уравнивания потенциалов и предъявляемые требования к проводникам системы уравнивания потенциалов; - защитное электрическое разделение цепей.
11	Устройства защитного отключения Рассматриваемые вопросы: - Общие положения и теоретические основы устройств защитного отключения - Применение устройств защитного отключения дифференциального тока при различных системах заземления (системы TN-C, TN-S, TN-C-S и др.)
12	Электромагнитные поля Рассматриваемые вопросы: - электромагнитные поля промышленной частоты (50 Гц); - биологическое действие электромагнитных полей, электрических и магнитных полей промышленной частоты (50 Гц); - биологическое действие электромагнитных полей радиочастот; - электрические поля промышленной частоты; - наводки на транспорт и механизмы; - средства защиты от воздействия электрического поля. Электростатические экраны; - магнитные поля промышленной частоты; - способы защиты от влияния магнитного поля; - средства защиты от воздействия электрического поля промышленной частоты (50 Гц) в электроустановках выше 1000 В; - экранирующие устройства; - особенности производства работ в зоне влияния поля.
13	Организация безопасного выполнения работ под напряжением в электроустановках до 1000 и выше 1000 В Рассматриваемые вопросы: - особенности метода работы под напряжением; - физические основы метода работы в контакте; - влияние атмосферных явлений на безопасность выполнения работ.
14	Ремонт воздушных линий высокого напряжения под наведенным напряжением Рассматриваемые вопросы: - Физические основы появления наведенного напряжения; - Неполнофазный режим; - Измерение наведенного напряжения; - Подготовительные и ремонтные работы на проводе ВЛ; - Обеспечение безопасного проведения работы в пролете между соседними опорами; - Основные требования по обеспечению безопасного выполнения работ под наведенным напряжением.
15	Действие электрической дуги на человека. Рассматриваемые вопросы: - травмы, вызванные при действии электрической дуги; - защита от термического действия электрической дуги.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
16	<p>Средства защиты для работы в электроустановках напряжением до 1000 и выше 1000В</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изолирующие средства защиты; - ограждающие средства защиты; - экранирующие средства защиты; - предохранительные средства защиты.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Расчёт и контроль защитного заземления</p> <p>В результате работы на лабораторном занятии студент получает навык экспериментального измерения сопротивления заземляющего устройства, зонда и вспомогательного электрода, а также навык обработки результатов данных исследований.</p>
2	<p>Исследование электрического сопротивления тела чела человека</p> <p>В результате работы на лабораторном занятии студент получает навык экспериментального определения и исследования основных параметров электрического сопротивления тела человека; навык определения влияния частоты тока и площади электродов на величину сопротивления, а также навык оценки опасности поражения электрическим током.</p>
3	<p>Исследование электрического поля заземленного электрода и шаговых напряжений</p> <p>В результате работы на лабораторном занятии студент получает навык экспериментального определения потенциалов точек на поверхности земли и шаговых напряжений вблизи различных заземлителей.</p>
4	<p>Исследование условий электробезопасности в трёхфазных сетях переменного тока до 1000 В</p> <p>В результате работы на лабораторном занятии студент получает навык экспериментального изучения влияния схемы электрической сети и её параметров на условия электробезопасности в нормальном и аварийном режимах работы электроустановки.</p>
5	<p>Исследование работы защитного заземления и защитного зануления в трёхфазных сетях напряжением до 1000 В</p> <p>В результате работы на лабораторном занятии студент получает навык экспериментального изучения работы защитного заземления и защитного зануления, применяемых для защиты от поражения электрическим током.</p>
6	<p>Оценка условий электробезопасности в сети TN</p> <p>В результате работы на лабораторном занятии студент получает навык экспериментального изучения влияния схемы электрической сети системы TN и её параметров на условия электробезопасности в нормальном и аварийном режимах работы электроустановки.</p>
7	<p>Оценка условий электробезопасности в сети IT</p> <p>В результате работы на лабораторном занятии студент получает навык экспериментального изучения влияния схемы электрической сети системы IT и её параметров на условия электробезопасности, а также навык экспериментального исследования принципов работы применяемых технических средств защиты.</p>
8	<p>Устройства защитного отключения</p> <p>В результате работы на лабораторном занятии студент получает навык моделирования характеристик устройства защитного отключения дифференциального типа с разными уставками и</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	различным временем срабатывания; а также навык моделирования прикосновения человека к проводящим частям, оказавшимся под напряжением.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Одиночные заземлители (электроды). В результате работы на практическом занятии студент получает навык определения сопротивления растеканию тока методом электростатической аналогии.
2	Простые групповые заземлители В результате работы на практическом занятии студент получает навык определения распределения потенциала на поверхности земли.
3	Анализ опасности поражения током в электрических сетях В результате работы на практическом занятии студент получает навык определения параметров прикосновения в сети с изолированной нейтралью.
4	Проектирование заземляющего устройства В результате работы на практическом занятии студент получает навык расчета сопротивления заземляющего устройства в электроустановках с эффективно заземленной нейтралью.
5	Защитное зануление В результате работы на практическом занятии студент получает навык расчета сопротивления заземления нейтрали. В результате работы на практическом занятии студент получает навык расчёта сопротивления повторного заземления нулевого защитного проводника.
6	Методы повышения безопасности человека в электроустановках В результате работы на практическом занятии студент получает навык определения тока, проходящего через тело человека, прикоснувшегося к корпусу потребителя, а также допустимое по условиям безопасности время срабатывания токовой защиты.
7	Устройства защитного отключения В результате работы на практическом занятии студент получает навык расчета тока однофазного короткого замыкания и выбор защитного аппарата в сетях с глухозаземленной нейтралью
8	Электрическое поле промышленной частоты 50 Гц В результате работы на практическом занятии студент получает навык расчёта тока, обусловленного действием электрического поля, проходящего через тело человека.
9	Организация безопасного выполнения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В и выше 1000 В В результате работы на практическом занятии студент получает навык определения необходимого значения сопротивления изоляции каждой фазы трехфазной электрической сети относительно земли, такое, при котором в случае прикосновения человека к одной из фаз ток, проходящий через него, не превысит заранее заданного допустимого (безопасного) значения.
10	Электромагнитные поля В результате работы на практическом занятии студент получает навык расчета магнитных полей промышленной частоты.
11	Ремонт воздушных линий высокого напряжения под наведенным напряжением В результате работы на практическом занятии студент получает навык расчета наведенного напряжения трехфазных ВЛ.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Беляков, Г.И. Электробезопасность: учебное пособие для вузов / Г. И. Беляков. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 125 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-10905-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	https://urait.ru/book/elektrobezopasnost-490055 (дата обращения: 25.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Менумеров, Р.М. Электробезопасность: учебное пособие для вузов / Р.М. Менумеров. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 196 с. – ISBN 978-5-8114-8795-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/book/180870 (дата обращения: 25.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Электробезопасность работников электрических сетей: учебное пособие / Е.Е. Привалов, А.В. Ефанов, С.С. Ястребов, В.А. Ярош; под редакцией Е.Е. Привалова. – Ставрополь: СтГАУ, 2018. – 296 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/107240 (дата обращения: 25.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Николаев, А.В. Основы электробезопасности: учебное пособие: в 2 частях / А В. Николаев, Р.И. Садыков. – Пермь: ПНИПУ, [б.г.]. – Часть 1: Теоретические основы условий поражения человека электрическим током – 2015. – 136 с. – ISBN 978-5-398-01434-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/160570 (дата обращения: 25.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Николаев, А.В. Основы электробезопасности: учебное пособие: в 2 частях / А.В. Николаев, Р.И. Садыков. – Пермь: ПНИПУ, [б.г.]. – Часть 2: Мероприятия, обеспечивающие	https://e.lanbook.com/book/160569 (дата обращения: 25.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

<p>электробезопасность персонала. Первая помощь пострадавшим от электрического тока – 2017. – 269 с. – ISBN 978-5-398-01435-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.</p>	
---	--

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронная научная система e.lanbook (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система umcздt.ru <http://umcздt.ru>

Электронно-библиотечная система book.ru (<http://book.ru/>)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного и лабораторного оборудования.

Виртуальные лаборатории:

- Исследование опасности поражения электрическим током в жилых и офисных помещениях»;

- Измерение сопротивления заземления методом амперметра-вольтметра.

Лабораторный стенды:

- Электробезопасность в трехфазных сетях переменного тока с заземленной нейтралью;

- Электробезопасность в системах электроснабжения.

Комплекты учебно-лабораторного оборудования:

- Электробезопасность в электроустановках до 1000 В;
- Защитное заземление и зануление;
- Исследование явлений при стекании тока в землю;
- Устройство защитного отключения.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Управление безопасностью в
техносфере»

В.Г. Стручалин

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой УБТ

Е.Ю. Нарусова

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин