

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

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

25 марта 2022 г.



Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Автор Григорьев Николай Дмитриевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехнические материалы и техника высоких напряжений

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Электрический транспорт железных дорог</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 13 20 мая 2020 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: 20.05.2020

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Электротехнические материалы и техника высоких напряжений» являются: формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области электроматериаловедения, приобретение знаний о свойствах и характеристиках электроматериалов, применяемых в электротехническом оборудовании, и методах контроля их качества.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Электротехнические материалы и техника высоких напряжений" 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:

Умения:

Навыки:

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	ПКР-25 Имеет навык выполнять обоснование параметров конструкции конструкций и систем тягового подвижного состава.	ПКР-25.1 Владеет навыками применения типовых расчетных методов обоснования параметров тягового подвижного состава. ПКР-25.2 Владеет навыками применения типовых расчетных методов обоснования параметров эксплуатации тягового подвижного состава.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 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 6
Контактная работа	48	48,15
Аудиторные занятия (всего):	48	48
В том числе:		
лекции (Л)	32	32
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	60	60
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

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	6	Раздел 1 Изоляционные материалы. Электрические и тепловые характеристики.	32	16			60	108	ЗЧ
2		Раздел 2 Полупроводниковые материалы. Электрические и тепловые характеристики.							
3		Раздел 3 Проводниковые материалы. Электрические и тепловые характеристики.							
4		Раздел 4 Магнитные материалы. Классификация и характеристики.							
5		Раздел 5 зачет с оценкой							
6		Раздел 6 зачет							
7		Всего:	32	16			60	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 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	6	РАЗДЕЛ 1 Изоляционные материалы. Электрические и тепловые характеристики.	Исследование зависимости электропроводности изоляции от величины приложенного напряжения	4
2	6	РАЗДЕЛ 1 Изоляционные материалы. Электрические и тепловые характеристики.	Исследование влияния адсорбции влаги на величину поверхностного сопротивления твердых диэлектриков	4
3	6	РАЗДЕЛ 1 Изоляционные материалы. Электрические и тепловые характеристики.	Контроль изоляции электротехнических устройств	6
4	6	РАЗДЕЛ 1 Изоляционные материалы. Электрические и тепловые характеристики.	Исследование зависимости электрической прочности газовых промежутков от формы электродов	2
ВСЕГО:				16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В учебном процессе используются следующие технологии:

- лекции;
- лабораторный практикум (13 лабораторных работ);
- тестовые программы (защита лабораторных работ, тестовые формы проведения промежуточных аттестаций, тестовые формы проведения экзамена);
- демонстрация образцов различных материалов.

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	6	РАЗДЕЛ 1 Изоляционные материалы. Электрические и тепловые характеристики.	Проработка лекционного материала в учебниках (Л1, с.3-279) и в методических указаниях к лабораторным работам. (Л 4, с.3-19, Л5, с. 3-26, Л6, с. 3-35, Л7, с. 3-55). Подготовка к лабораторным и контрольным работам. Составление отчетов по лабораторным работам (ЛР).	60
ВСЕГО:				60

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	Электротехническое материаловедение. Электроизоляционные материалы.	Серебряков А.С.	Маршрут, 2005 НТБ МИИТа	Все разделы
2	Электротехническое материаловедение. Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы.	Серебряков А.С.	ГОУ "Учебно-методический, 2008 НТБ МИИТа	Все разделы
3	Электротехнические и конструкционные материалы	Филиков В.А.	Издательский центр «Академия», , 2005 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
4	Исследование электропроводности твердых диэлектриков	Касаткин Г.С., Федотов В.В.	МИИТ, 2007 НТБ МИИТа	Все разделы
5	Пробой газов	Касаткин Г.С.	МИИТ, 2009 НТБ МИИТа	Все разделы
6	Исследование электрической прочности жидких и твердых диэлектриков	Касаткин Г.С., Ермаков И.А., Мозгина Т.А.	МИИТ, 2009 НТБ МИИТа	Все разделы
7	Контроль изоляции электротехнических устройств	Касаткин Г.С., Федотов В.В.	МИИТ, 2009 НТБ МИИТа	Все разделы
8	Исследование свойств полупроводниковых и проводниковых материалов	Касаткин Г.С., Мозгина Т.А., Федотов В.В.	МИИТ, 2011 НТБ МИИТа	Все разделы
9	Варисторы, их свойства и применение	Касаткин Г.С., Федотов В.В.	МИИТ, 2010 НТБ МИИТа	Все разделы
10	Исследование свойств магнитных материалов	Касаткин Г.С., Федотов В.В.	МИИТ, 2009 НТБ МИИТа	Все разделы

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

1. <http://library.miit.ru> - электронно-библиотечная система научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru> - сайт ОАО "РЖД".
3. <http://elibrary.ru> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ,

ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для лекционного курса необходимо проекционное мультимедийное оборудование с широкоформатным экраном. Установленное программное Microsoft Windows, Microsoft Office.

Для самостоятельной работы студентам, наряду с рекомендуемой и дополнительной литературой, предлагается использовать данные и информацию следующего характера (в том числе посредством поиска в сети Интернет):

- 1) справочно-информационного (словари, справочники, энциклопедии, библиографические сборники и т.д.);
- 2) официального (сборники нормативно-правовых документов, законодательных актов и кодексов);
- 3) первоисточники (исторические документы и тексты, литература на иностранных языках);
- 4) научного и научно-популярного (монографии, статьи, диссертации, научно-реферативные журналы, сборники научных трудов, ежегодники и т.д.);
- 5) периодические издания (профессиональные газеты и журналы); и т.д.

В качестве электронных поисковых систем и баз данных публикаций рекомендуется пользоваться следующими электронными ресурсами:

- Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
- Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>
- Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы <http://www.libfl.ru>
- Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН) <http://www.inion.ru>

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

1. Мультимедийное оборудование (проектор для вывода изображения на экран), интерактивная доска, акустическая система, микрофон, персональный компьютер (CPU Core i3, 8GB RAM, 1Tb HDD, GeForce GT Series) с монитором, беспроводной мышкой и клавиатурой. Аудитория подключена к интернету МИИТ.
2. Комплекс лабораторных установок и измерительного оборудования для проведения лабораторных работ по разделам электротехнического материаловедения:
 - Вольтметр Э-30,
 - Генератор сигналов ГЗ-33,
 - Генератор импульсов Г5-54,
 - Магазин сопротивлений Р3026,
 - Осциллограф С1-93
 - 6. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-109
 - Вольтметр Э378
 - Мост ~ тока Р577
 - Осциллограф С1-67
 - Осциллограф С1-68
 - Осциллограф С1-139А
 - Мера взаимной индуктивности Р5009
 - Феррометр Ф 5063
 - Генератор сигналов ГЗ-33
 - Источник тока Б5-45
 - Вольтметр Ц4311 17.УСИП
 - Стандарт частоты Ч1-50

Потенциометр Р363-1
УНИП
Милливольтметр В3-55
Вольтамперметр Ц43-11
Источник питания Э378
Тестер В7-35
Генератор сигналов низкочастотный
Измеритель индуктивности и ёмкостей высокочаст.Е7-5А
Мультиметр М9803Ч
Вольтметр РВ7-32
Нагревательная печь
Счетчик секундомер ССЭШ-63
Генератор звуковой
Генератор импульсов Г5-54
Осциллогр. универсальный С1-91
Осциллогр. С1-78
Трансформатор
Установка для поверки Эл. вольтметра В1-4
Мост цифровой полуавтомат Е6-9
Тераомметр Е6-13А
Осциллограф С1-93
Измеритель добротности Е4-5А
Установка для проверки масла АИМ-90
Трансформатор НОМ
Генератор импульсных сигналов Г56А
Трансформатор АИИ
Конденсатор ХКМ10.5
Киловольтметр
Мост переменного тока Р595
Конденсатор Р5223
Киловольтметр С196

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

После лекции и во время выполнения лабораторных работ студент должен лектору и преподавателям, проводящим лабораторные занятия, задавать интересующие его вопросы. Выполнение лабораторных работ способствует закреплению теоретического лекционного материала и способствует развитию самостоятельности обучающихся

Лабораторному занятию должно предшествовать ознакомление с методической литературой, подготовка к выполнению лабораторной работы с письменным оформлением бланка отчета. На занятии проводятся измерения, выполняются расчеты, заполняются таблицы, вычерчиваются графики, формулируются выводы и при наличии времени сдается полностью правильно оформленный отчет. При наличии ошибок в отчете и неудовлетворительных знаниях материала защита переносится на следующее лабораторное занятие.

Правильная организация и систематичность самостоятельной работы позволит привить студентам умения и навыки в изучении, овладении и усвоении знаний в процессе обучения и при повышении профессионального уровня в течение трудовой деятельности после окончания ВУЗа.