МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электротехнические материалы и техника высоких напряжений

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Электрический транспорт железных дорог

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: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим
Валерьевич
Дата: 20.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

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.

Изучение дисциплины «Электротехнические материалы и техника высоких напряжений» способствует

решению следующих задач профессиональной деятельности:

- освоение обучающимися методов оценки электрической прочности изоляции;
- определения уровня перенапряжений в сетях высокого и сверхвысокого напряжения;
- умение выбора защитных устройств от внутренних и внешних перенапряжений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-9 - Имеет навык выполнять обоснование параметров конструкции конструкций и систем тягового подвижного состава.

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

Знать:

классификацию материалов по их назначению, составу и свойствам; нормативные документы по оценке пригодности материалов при их использовании в оборудовании ;требования Правил устройства электроустановок применительно к выбору изоляционных расстояний и устройств защиты от перенапряжений;

Уметь:

эффективно использовать материалы при техническом обслуживании, ремонте подвижного состава железных дорог;

Владеть:

методами оценки свойств, навыками проведения профилактических испытаний и оценки работоспособного состояния материалов

электрооборудования.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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 76 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	Изоляционные материалы (диэлектрики).Изоляция РУ высокого напрряжения.Изоляция воздушных линий электропередач. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Поляризация диэлектриков, ее виды. Диэлектрическая проницаемость и ее зависимость от различных факторов.Электропроводность диэлектриков и влияние на нее различных факторов. Особенности и методы испытания электропроводности твердых диэлектриков.
2	Потери энергии в диэлектриках.Защита изоляции электрооборудования от внутренних и грозовых перенапряжений. Рассматриваемые вопросы: Тангенс угла диэлектрических потерь и его зависимость от различных факторов. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь.
3	Электрическая прочность газов и влияние на нее различных факторов. Рассматриваемые вопросы: Пробой жидкой и твердой изоляции.
4	Полупроводниковые материалы. Рассматриваемые вопросы: Технология очистки полупроводников и получение химических полупроводниковых соединений и материалов на их основе.
5	Полупроводниковые материалы. Рассматриваемые вопросы: Влияние напряжения, температуры и освещенности на электропроводность полупроводников. Нелинейные полупроводниковые резисторы, свойства и применение. Терморезисторы и фоторезисторы, их свойства и применение в измерительной технике.
6	Проводниковые материалы. Рассматриваемые вопросы: Электрические и тепловые характеристики проводниковых материалов. Металлы и сплавы высокой проводимости. Сверх и криопроводники.
7	Проводниковые материалы. Рассматриваемые вопросы: Проводниковые сплавы высокого сопротивления, изделия на их основе. Применение проводниковых сплавов в измерительных устройствах.
8	Магнитные материалы. Рассматриваемые вопросы: Классификация и основные характеристики. Магнитомягкие материалы: электротехнические стали, пермаллои, альсиферы, магнитодиэлектрики и ферриты, их марки и свойства.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	ЛР №1. В результате проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Исследование влияния адсорбции влаги на величину поверхностного сопротивления твердых диэлектриков.
2	ЛР №2. В результате проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Исследование зависимости электропроводности изоляции от величины приложенного напряжения.
3	ЛР №3. В результате проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Исследование зависимости электрической прочности газовых промежутков от формы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	электродов.Исследование эффекта полярности в резконеоднородном поле.
4	ЛР №4. В результате проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Исследование электрической прочности жидких диэлектриков (с последующей статистической обработкой результатов измерений).
5	ЛР №5. В результате проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Электрический и тепловой пробои твердых диэлектриков.
6	ЛР №6. В результате проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Определение температурной зависимости сопротивлений полупроводниковых и проводниковых материалов.
7	ЛР №7. В результате проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Исследование влияния освещенности на электропроводность полупроводниковых материалов.
8	ЛР №8. В результате проведения лабораторной работы рассматривались следующие вопросы: Исследование частотных свойств проводниковых материалов.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовиться к лекционным занятиям, изучая основную литературу по дисциплине.
2	Повторить пройденный теоретический материал.
3	Решить домашние задания по темам.
4	Изучить программное обеспечение необходимое для выполнения лабораторных работ.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Электротехническое материаловедение. Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы А.С. Серебряков Однотомное издание ГОУ "Учебно-метод. центр по образованию на ж.д." , 2008. -372 с.— 978-5-89035-510-2.	НТБ РУТ(МИИТ)
2	Электротехническое материаловедение. Электроизоляционные материалы А.С. Серебряков Однотомное издание Маршрут , 2005.-280 с.	НТБ РУТ (МИИТ)

3	Электротехнические и конструкционные материалы В.Н. Бородулин, А.С. Воробьев, В.М. Матюнин; Под ред. В.А. Филикова Книга Высш. шк. , 2000. - 280 с. - ISBN 5-294-00041-5.	НТБ РУТ (МИИТ)
4	Исследование свойств магнитных материалов Г.С. Касаткин, В.В. Федотов; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика" Однотомное издание МИИТ , 2008.-20 с.	НТБ РУТ (МИИТ)
5	Исследование электропроводности твердых диэлектриков Г.С. Касаткин, В.В. Федотов; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика" Однотомное издание МИИТ , 2007.-20 с.	НТБ РУТ (МИИТ)
6	Пробой жидких и твердых диэлектриков Г.С. Касаткин, В.В. Федотов; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика" Однотомное издание МИИТ , 2006.-20 с.	НТБ РУТ(МИИТ)

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

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

2.Официальный сайт ОАО «РЖД» (https://www.rzd.ru/).

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

4.Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru/).

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

1. Microsoft Internet Explorer.

2. Операционная система Microsoft Windows.

3. Microsoft Office 365 (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point).

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

1.Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования:

- мультимедийным проектором;

- интерактивной доской.

2. Комплект лабораторного и измерительного оборудования для проведения лабораторных работ (стендовое исполнение) включает в себя:

-Измерительные приборы (амперметры, вольтметры, ваттметры).

-Цифровой осциллограф.

-Функциональный генератор.

-Регулируемый источник питания.

-Трехфазный генератор.

- Исследуемые образцы для проведения высоковольтных испытаний.

3. Аудитории кафедры для проведения практических занятий, оснащенные следующим оборудованием:

- персональными компьютерами с предустановленным программным обеспечением и с подключением к сети

INTERNET.

4. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций:

ЭИОС РУТ (МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры
«Электроэнергетика транспорта» Е.Ю. Семенова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭиЛ О.Е. Пудовиков

Заведующий кафедрой ЭЭТ М.В. Шевлюгин

С.В. Володин

Председатель учебно-методической
комиссии С.В. Володин