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 - программа бакалавриата
по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электротехническое материаловедение

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроснабжение

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Электротехнические материалы и ТВН» 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 ТВН» способствует решению следующих задач в профессиональной деятельности:

- освоение обучающимися методов оценки электрической прочности изоляции;

- определение уровня перенапряжений в сетях высокого и сверхвысокого напряжения;

- умение выбора защитных устройств от внутренних и внешних перенапряжений;

- освоение технологии очистки полупроводников и получение полупроводниковых соединений;

- изучение новых материалов, необходимых для решения электротехнических задач.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-5 - Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

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:

- выбирать изоляционные расстояния;

- оценивать надёжность открытых распределительных устройств и воздушных линий электропередачи,

- выбирать защитные устройства от внутренних и внешних перенапряжений;

Владеть:

- навыками проведения профилактических испытаний и оценки работоспособного состояния материалов электрооборудования;

- навыками измерения и анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №5
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 112 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	Строение вещества. Общая характристика материалов. Рассматриваемые вопросы: - классификация материалов; - основы зонной теории проводимости.
2	Изоляционные материалы (диэлектрики).Изоляция установок высокого напряжения.Изоляция воздушных линий электропередач и кабелей. Рассматриваемые вопросы: -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; - виды профилактических испытаний и испытательные напряжения -испытательные установки промышленной частоты; -измерение при высоких напряжениях; -изоляторы устройств электроснабжения.
3	Потери энергии в диэлектриках.Защита от перенапряжений устройств электроснабжения. Рассматриваемые вопросы: -виды диэлктрических потерь в изолирующих материалов; -тангенс угла диэлектрических потерь и его зависимость от различных факторов; -измерение тангенса угла диэлектрических потерь; -принцип координации изоляции; -коммутационные перенапряжения; -разрядники, молнеотводы и заземлители.
4	Пробой диэлектриков.Электрическая прочность газов и влияние на нее различных факторов. Электропроводность жидких и твердых диэлектриков. Рассматриваемые вопросы: -виды разрядов в газах, их краткая характеристика; - электрофизические процессы в газах; - пробой газообразной ,жидкой и твердой изоляции; -органические и неорганические электроизолирующие материалы; - испытательные установки для определения электрической прочности трансформаторных масел; -изоляция высоковольтных трансформаторов и контроль ее качества; - основное оборудование высоковольтной лаборатории.
5	Полупроводниковые материалы. Рассматриваемые вопросы: - характеристика полупроводниковых материалов; - p-n переход; - примесная и собственная проводимость полупроводников; - токи в полупроводниках; дрейфовый ток; диффузионный ток; -влияние напряжения, температуры и освещенности на электропроводность полупроводников; - нелинейные полупроводниковые резисторы, свойства и применение; -терморезисторы и фоторезисторы, их свойства и применение в измерительной технике;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-технология очистки полупроводников и получение химических полупроводниковых соединений и материалов на их основе.
6	Проводниковые материалы. Рассматриваемые вопросы: - основные характеристики проводниковых материалов,факторы, влияющие на них; - атомно-кристаллическое строение металлов; -дефекты кристаллического строения и их влияние на свойства металлов; -электрические и тепловые характеристики проводниковых материалов; - металлы и сплавы высокой проводимости; - сверхпроводники и криопроводники, их свойства и применение; - проводниковые сплавы высокого удельного сопротивления и изделия на их основе; - применение проводниковых сплавов в измерительных устройствах.
7	Магнитные материалы. Рассматриваемые вопросы: - структура и свойства магнитных материалов; -классификация и основные характеристики магнитных материалов; -магнитомягкие материалы для средних частот; - пермаллои и альсиферы; -магнитомягкие материалы для высоких частот; - магнитодиэлектрики и ферриты; -магнитотвердые сплавы, их характеристики и изделия на их основе; - магнитные материалы специального назначения; -логическая магнитоэлектроника, преобразователи магнитного поля, магнитные датчики.
8	Новые материалы и перспективные технологи в электротехническом материаловедении. Рассматриваемые вопросы: - новое в создание электроизоляционых материалов; - современные технологии полупроводникового производства; - применение композиционных материалов; - технология изготовления изделий из металлических, порошковых и полимерных композиционных материалов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Изоляционные материалы (диэлектрики). В результате лабораторных занятий студент: - получает навыки работы с различными изоляционными материалами; - определяет радиус внутреннего электрода сферического конденсатора; - определяет максимальную напряженность поля при пробое трансформаторного масла.
2	Полупроводниковые материалы. В результате лабораторных занятиий студент получает навыки по работе с полупроводниковыми приборами.
3	Проводниковые материалы. В результате лабораторных занятий студент получает знания по измерению удельного сопротивления проводников и навык определения коэффициента теплопроводности проводника.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
4	Определение температурной зависимости сопротивлений полупроводниковых и проводниковых материалов с различным химическим составом. На лабораторном занятии студент экспериментально изучает зависимость сопротивления металлов и полупроводников от температуры и определяет их температурные коэффициенты.
5	Исследование фотопроводимости полупроводников. На лабораторном занятии студент экспериментально изучает влияния освещенности на электропроводность различных полупроводниковых материалов.
6	Исследование частотных свойств проводников. На лабораторном занятии студент экспериментально изучает частотные свойства проводниковых материалов.
7	Исследование термоэлектродвижущей силы металлических проводников. На лабораторном занятии студент экспериментально определяет влияние температуры и химического состава различных металлических проводников на величину термоэлектродвижущей силы и делает вывод о том, какие материалы целесообразно использовать для термопар.
8	Исследование свойств ферромагнитных материалов. На лабораторном занятии студент экспериментально определяет и производит анализ основных магнитных характеристик электротехнической стали, пермаллоя и феррита.
9	Магнитные материалы. В результате лабораторных занятий студент получает навык определения типа материала по виду кривой намагничивания.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	подготовка к лабораторным работам
2	работа с лекционным материалом и литературой
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	Электроматериаловедение : учебно-методическое пособие / составители А. В. Черепанов, А. Д. Степанов. — Иркутск : ИрГУПС, 2019. — 52 с.	https://e.lanbook.com/book/157976 (дата обращения: 31.01.2024).
2	Радченко, М. В. Электротехническое материаловедение / М. В. Радченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 116 с. — ISBN 978-5-507-46955-0.	https://e.lanbook.com/book/324974 (дата обращения: 14.02.2024).
3	Мороз, Н. К. Электротехническое материаловедение / Н. К. Мороз. — Вологда :	https://e.lanbook.com/book/148374 (дата обращения: 14.02.2024).

	Инфра-Инженерия, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-9729-0390-0.	
4	Дудкин, А. Н. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / А. Н. Дудкин, В. С. Ким. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-5296-5.	https://e.lanbook.com/book/139259 (дата обращения: 14.02.2024).
5	Электрофизические основы техники высоких напряжений : учебное пособие / И. М. Бортник, А. А. Белогловский, И. П. Верещагин [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : НИУ МЭИ, 2018. — 732 с. — ISBN 978-5-7046-1938-3.	https://e.lanbook.com/book/307226 (дата обращения: 14.02.2024).
6	Гусева, Е. А. Материаловедение : учебное пособие / Е. А. Гусева, М. В. Константинова. — Иркутск : ИРНИТУ, 2020. — 250 с.	https://e.lanbook.com/book/325160 (дата обращения: 31.01.2024).
1	Перевертов, В. П. Материаловедение : учебное пособие / В. П. Перевертов. — Самара : СамГУПС, 2016. — 136 с.	https://e.lanbook.com/book/130341 (дата обращения: 31.01.2024).
2	Лабунский, Л. С. Материаловедение : учебное пособие / Л. С. Лабунский, Е. В. Добрынин. — Самара : СамГУПС, 2013. — 92 с.	https://e.lanbook.com/book/130325 (дата обращения: 31.01.2024).

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

http://scbist.com - СЦБИСТ Железнодорожный информационный портал: Фотоматериалы, новая техника, информационные материалы, вопросы и ответы.

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

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

Российская Государственная Библиотека http://www.rsl.ru

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

Microsoft Office

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

Маркерна) доска или проектор.

Лабораторные комплексы "Электротехническое материаловедение" , персональные компьютеры.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 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

доцент, к.н. кафедры
«Электроэнергетика транспорта» А.С. Соловьева

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова