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
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: 05.10.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Электротехническое материаловедение» 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 «Электротехническое материаловедение» 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):

ПК-5 - Способен выполнять подбор электротехнических материалов на основе знаний об области их применения, свойствах и характеристиках в ходе проектирования и эксплуатации устройств электроснабжения.

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 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 №1
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	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.

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	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).

4	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	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).

Маркерная доска или проектор.

Лабораторные комплексы "Электротехническое материаловедение" , персональные компьютеры.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 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