

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

Кафедра «Электрификация и электроснабжение»

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Электротехническое материаловедение»**

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2020

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины "Электротехническое материаловедение" является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с СУОС по специальности "23.05.05 Системы обеспечения движения поездов" и приобретение ими:

- знаний о современных способах получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, свойствах современных материалов, методах выбора материалов, основах производства материалов,
- умений владеть способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, применять новые методы технической диагностики устройств обеспечения движения поездов на основе свойств используемых в них материалов.
- навыков использования методов оценки свойств материалов, способов подбора материалов для проектируемых систем обеспечения движения поездов.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Электротехническое материаловедение" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПКО-1	Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы) по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а так же правил технического обслуживания и ремонта
-------	--

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

4 зачетных единиц (144 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Основной формой аудиторных занятий являются классические лекции с применением мультимедийных технологий для демонстрации наглядного материала. Лабораторные занятия проводятся в лаборатории "Электротехническое материаловедение" на лабораторных стендах НТЦ-08.100. Студенты, выполнившие лабораторные работы, защищают их по тестам дисциплины. Защита контрольных работ и экзамен проводятся во вопросам дисциплины. Контроль самостоятельной работы студентов проводится по тестам КСР с использованием СДО КОСМОС..

## 6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

### РАЗДЕЛ 1

Раздел 1. Введение. Диэлектрические материалы

защита ЛР, защита КР(1), выполнение эл. теста КСР

Введение. Цель, задачи и основные вопросы курса. Основы материаловедения. Краткий исторический обзор развития науки об электротехнических материалах, ее значение в развитии железнодорожного транспорта России. Общие сведения о строении вещества. Виды химической связи между атомами и молекулами в веществе. Ковалентная, ионная, металлическая и молекулярная связи. Типы твердых тел, их свойства. Дефекты строения. Агрегатные состояния вещества. Классификация материалов по электрическим и магнитным свойствам: проводниковые, полупроводниковые, сверхпроводниковые, магнитные материалы, диэлектрики. Зонная теория твердых тел. Диэлектрические материалы. Основные виды поляризации диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость газов, жидких и твердых диэлектриков. Температурный коэффициент диэлектрической проницаемости. Электропроводность диэлектриков. Поляризационные токи и токи утечки. Удельное объемное и удельное поверхностное сопротивление диэлектрика. Саморазряд изоляции. Электропроводность газов, жидкостей и твердых тел. Виды диэлектрических потерь. Схемы замещения диэлектрика с потерями. Угол диэлектрических потерь. Расчет мощности потерь в диэлектрике при постоянном и переменном напряжении. Удельные потери. Диэлектрические потери в зависимости от агрегатного состояния вещества. Пробой диэлектриков, Механизм пробоя газов, жидких и твердых диэлектриков. Тепловой и химический пробой твердых диэлектриков. Процессы в двухслойной изоляции. Возвратное напряжение. Физико-химические свойства диэлектриков: влажность материалов, влагопроницаемость. Механические свойства диэлектриков: прочность при растяжении, сжатии, изгибе; хрупкость, вязкость. Тепловые свойства диэлектриков: нагревостойкость, холодостойкость, теплопроводность, тепловое расширение. Старение изоляции. Классификация диэлектриков: электроизоляционные и конденсаторные материалы (пассивные диэлектрики) и материалы с управляемыми свойствами (активные диэлектрики), свойства и области применения . Профилактический контроль, диагностика и испытание изоляции.

## РАЗДЕЛ 2

### Раздел 2. Проводниковые материалы

Классификация проводниковых материалов по составу, свойствам и техническому назначению. Основные электрические, тепловые и механические свойства проводников. Материалы высокой проводимости, их характеристики и области применения. Сверхпроводящие материалы и их применения. Высокотемпературные сверхпроводники (криопроводники). Сплавы высокого сопротивления, их основные параметры. Припой, неметаллические проводящие материалы. Электротехнические композиционные материалы для силовых резисторов.

защита ЛР, защита КР(1), выполнение эл.теста КСР

## РАЗДЕЛ 3

### Раздел 3. Полупроводниковые материалы

Собственные и примесные полупроводники.

Два типа электропроводности полупроводников. Основные и неосновные носители заряда. Влияние внешних факторов на свойства полупроводников, Оптические и

фотоэлектрические явления в полупроводниках.

Классификация полупроводниковых материалов. Физико-химические и электрические свойства германия, кремния, технология их получения, области применения.

Полупроводниковые химические соединения и твердые растворы, области их применения.

защита КР(1), выполнение эл.теста КСР

#### РАЗДЕЛ 4

##### Раздел 4. Магнитные материалы

###### Магнитные материалы

Магнитное поле в веществе. Намагниченность вещества. Относительная и абсолютная магнитная проницаемость. Классификация материалов по магнитным свойствам: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики. Основные характеристики, области применения.

Доменное строение ферромагнетиков. Процессы при намагничивании ферромагнетиков.

Явление гистерезиса. Индукция насыщения, остаточная индукция и коэрцитивная сила.

Потери на гистерезис и вихревые токи. Анизотропия магнитных свойств

ферромагнетиков. Зависимость магнитных свойств материалов от технологии обработки.

Влияние температуры на магнитные свойства ферромагнетиков. Поведение

ферромагнетиков в переменных магнитных полях. Особенности строения и свойства ферромагнетиков.

Магнитомягкие материалы, виды, свойства и области применения. Магнитотвердые

материалы, классификация, свойства и области применения. Магнитная энергия магнита,

ее зависимость от воздушного зазора. Кривые размагничивания и магнитной энергии в

воздушном зазоре. Коэффициент выпуклости кривой размагничивания материала.

Магнитные материалы специализированного назначения: ферриты и магнитодиэлектрики.

защита КР(1), выполнение эл.теста КСР

#### РАЗДЕЛ 5

##### Допуск к экзамену

защита лабораторных работ

#### РАЗДЕЛ 6

##### Допуск к экзамену

защита К(1)

#### РАЗДЕЛ 7

##### Допуск к экзамену

выполнение эл. теста КСР

Экзамен

РАЗДЕЛ 10  
Контрольная работа