

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 26.10.2023 13:23:59

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## Электротехническое материаловедение рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Направленность (профиль) Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты 3

зачеты с оценкой 4

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	16		16 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные			16	16	16	16
Практические	16	16			16	16
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4			0,4	0,4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5
Итого ауд.	32	32	32	32	64	64
Контактная работа	32,65	32,65	32,25	32,25	64,9	64,9
Сам. работа	66,6	66,6	31	31	97,6	97,6
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75	17,5	17,5
Итого	108	108	72	72	180	180

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, доцент, Добрынин Евгений Викторович*

Рабочая программа дисциплины

**Электротехническое материаловедение**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217)

составлена на основании учебного плана: 23.05.05-23-2-СОДПа.pli.plx

Специальность 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль) Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электроснабжение железнодорожного транспорта**

Зав. кафедрой Добрынин Евгений Викторович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Освоение общепрофессиональных компетенций в области физико-химических и электрических свойств материалов, применяемых в устройствах систем обеспечения движения поездов. Освоение методов исследования и контроля параметров материалов на соответствие их требованиям нормативно-технической документации на стадиях проектирования и эксплуатации
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.17
-------------------	---------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

ОПК-4.4 Применяет теоретические положения о классификации, свойствах и характеристиках материалов для решения прикладных задач

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	классификацию электротехнических материалов по назначению, составу и свойствам; свойства современных материалов; методы выбора материалов
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	пользоваться оборудованием, позволяющим определить механические и электрические свойства веществ; проводить необходимые исследования для определения электрических свойств; оценить возможность применения материала в конкретных условиях
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами оценки свойств материалов; способами подбора материалов

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Проводники</b>			
1.1	Введение. Основы материаловедения. Зонная теория строения вещества. /Лек/	3	2	
1.2	Проводники. Классификация. удельная проводимость и удельное сопротивление. Влияние температуры на удельное сопротивление. Температурный коэффициент удельного сопротивления. Термо-ЭДС и контактная разность потенциалов. Сверхпроводимость. /Лек/	3	2	
1.3	Сверхпроводники. Применение высокотемпературных сверхпроводящих материалов /Лек/	3	2	
1.4	Жаростойкие проводники. Проводники с высоким удельным сопротивлением. Электроугольные изделия. /Лек/	3	1	
1.5	Соединительные и коммутационные элементы. Цветные металлы. /Лек/	3	1	
1.6	Сопротивление проводников. Расчет резисторов /Пр/	3	2	
1.7	Изучение температурной зависимости сопротивления проводника /Лаб/	4	2	
	<b>Раздел 2. Полупроводники и магнитные материалы</b>			
2.1	Полупроводники. Определение полупроводника. Собственная и примесная проводимость. Классификация полупроводниковых материалов. Р-п переход, вольт-амперная характеристика, зависимость параметров от температуры. /Лек/	3	2	
2.2	Применение полупроводниковых материалов. Люминофоры, датчики Холла, терморезисторы, фотоэлементы /Лек/	3	2	
2.3	Магнитные материалы. Определение магнитного материала. Природа возникновения магнитных свойств. Классификация магнитных материалов. Основные характеристики и область применения магнитомягких материалов. Ферриты. /Лек/	3	2	
2.4	Магнитотвердые материалы, постоянные магниты. Магнитотвердые ферриты. /Лек/	3	2	
2.5	Полупроводники /Пр/	3	4	

2.6	Магнитные материалы /Пр/	3	4	
	<b>Раздел 3. Диэлектрики</b>			
3.1	Классификация материалов по свойствам. Атомно-кристаллическое строение металлов, агрегатное состояние вещества, дефекты строения. Физические свойства вещества. /Лек/	4	2	
3.2	Диэлектрики. Активные диэлектрики. Определение понятия диэлектрического материала. Основные процессы, протекающие в диэлектриках: поляризация, электропроводимость, диэлектрические потери, пробой. /Лек/	4	2	
3.3	Основные параметры диэлектриков: относительная диэлектрическая проницаемость, удельное объемное и поверхностное сопротивление, тангенс угла диэлектрических потерь, пробивное напряжение. /Лек/	4	2	
3.4	Зависимость основных параметров диэлектриков от температуры, давления, влажности, времени приложения напряжения, величины и частоты приложенного переменного напряжения. /Лек/	4	2	
3.5	Виды пробоя диэлектриков в однородном и неоднородном электрическом поле. /Лек/	4	2	
3.6	Газообразные диэлектрики. Закон Пашена. Виды электрического разряда в газах, зависимость от формы электродов и полярности напряжения на них. /Лек/	4	2	
3.7	Жидкие диэлектрики. Нефтяные и синтетические масла. Сравнительные характеристики, особенности применения. /Лек/	4	2	
3.8	Твердые диэлектрики. Полимерные природные материалы. Электрокерамика. Слоистые пластмассы. /Лек/	4	2	
3.9	Определение электропроводности и электрической прочности воздуха в однородных и неоднородных электрических полях. /Лаб/	4	2	
3.10	Определение электрической прочности твердых диэлектриков. /Лаб/	4	2	
3.11	Исследование электрической прочности трансформаторного масла. /Лаб/	4	2	
3.12	Исследование электрической прочности на границе раздела двух диэлектриков. /Лаб/	4	2	
3.13	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь изоляционных материалов /Лаб/	4	2	
3.14	Снятие поляризационной характеристики диэлектрика при различных температурах /Лаб/	4	2	
3.15	Изучение зависимости магнитной проницаемости ферромагнетика от напряженности магнитного поля /Лаб/	4	2	
3.16	Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери /Пр/	3	4	
3.17	Конденсаторы /Пр/	3	2	
	<b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>			
4.1	Синтетические полимеры /Ср/	3	12	
4.2	Подготовка к лекциям. /Ср/	3	8	
4.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	16	
4.4	Выполнение РГР /Ср/	3	17,6	
4.5	Жидкие кристаллы. /Ср/	4	7	
4.6	Подготовка к лекциям /Ср/	4	8	
4.7	Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	4	16	
4.8	Электроугольные изделия. Графеновые трубки /Ср/	3	13	
	<b>Раздел 5. Контактные часы на аттестацию</b>			
5.1	Защита РГР /КА/	3	0,4	

5.2	Зачет /КЭ/	3	0,25	
5.3	Зачет с оценкой /КЭ/	4	0,25	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Серебряков А.С.	Электротехническое материаловедение. Проводниковое, полупроводниковые и магнитные материалы: Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта	М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008	<a href="http://umczdt.ru/books/4">http://umczdt.ru/books/4</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Серебряков А.С.	Электротехническое материаловедение. Электроизоляционные материалы: Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта	М.: Маршрут, 2005	<a href="http://umczdt.ru/books/4">http://umczdt.ru/books/4</a>

#### 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

##### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1	Пакет Microsoft Office
6.2.1.2	Microsoft Visio
6.2.1.3	Компас

##### 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1	Профессиональные базы данных:
6.2.2.2	База данных для электроэнергетиков: <a href="https://pomegerim.ru/">https://pomegerim.ru/</a>
6.2.2.3	База данных «Техническая литература» <a href="http://booktech.ru/journals/vestnik-mashinostroeniya">http://booktech.ru/journals/vestnik-mashinostroeniya</a>
6.2.2.4	База данных Объединения производителей железнодорожной техники - <a href="http://www.opzt.ru">www.opzt.ru</a>
6.2.2.5	
6.2.2.6	Информационные справочные системы:
6.2.2.7	Информационно-правовой портал Гарант <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
6.2.2.8	Информационно справочная система Консультант плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий по практике, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.5	Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: Установка испытательная АИД-70, лабораторный стенд "Электротехнические материалы"