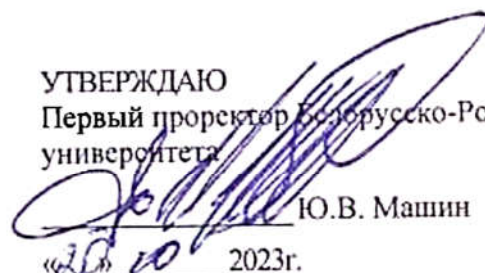


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-Российского  
университета



Ю.В. Машин

«20» 10 2023г.

Регистрационный № УД-130302/Б.Р.О.32.1 /р

## ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направленность (профиль) Электрооборудование автомобилей и электромобили  
Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3
Лекции, часы	24
Лабораторные занятия, часы	16
Зачет, семестр	3
Контактная работа по учебным занятиям, часы	40
Самостоятельная работа	68
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра – разработчик программы: «Электропривод и автоматизация  
промышленных установок»

Составитель: О.В. Обидина, к.ф.м.н, доцент

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника № 144 от 28.02.2018 г., учебным планом рег. № 130302-2.1, утвержденным 28.04.2023 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Электропривод и автоматизация промышленных установок»  
2 октября 2023 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой «Электропривод и АПУ»



А. С. Коваль

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом  
Белорусско-Российского университета

18.10.2023, протокол № 2.

Зам. председателя  
Научно-методического совета



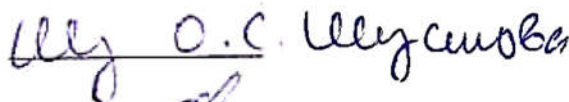
С. А. Сухоцкий

Рецензент:

А. В. Яровой, директор УЧПП «Инвестпрограмма»

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического  
отдела



О. Е. Печковская

# **1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

## **1.1 Цель учебной дисциплины**

Основной целью преподавания дисциплины является получение знаний принципов создания конструкционных материалов, сплавов и электротехнических материалов, используемых в электроэнергетическом, электротехническом и радиоэлектронном оборудовании, их строении и свойств, особенностей их технологии и способов обработки.

Дисциплина «Электротехническое материаловедение» является необходимой для получения практических знаний студентами по строению и свойствам конструкционных сплавов, процессов их термической обработки, классификации современных электротехнических материалов и взаимосвязей между основными их характеристиками, структурой и процессами, происходящими в них при воздействии электрического и магнитного полей, высоких и низких температур, влажности, механических нагрузок, химически агрессивных сред, ионизирующих излучений и других факторов, присущих эксплуатации электро-энергетического электротехнического и радиоэлектронного оборудования.

## **1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:

- современные электротехнические и конструкционные материалы, применяемые в энергетике, электротехнике и автомобилестроении;
- общие закономерности строения материалов и процессов, происходящих в них при внешних воздействиях;
- определять оптимальные структуры и технологии переработки материалов для изготовления конструкций деталей машин и других технических изделий;

уметь:

- использовать основные физические и химические законы для описания поведения конструкционных и электротехнических материалов при различных условиях, методы оценки основных свойств конструкционных и электротехнических материалов;

владеть:

- методами расчетов электрических параметров диэлектриков, проводников и полупроводников;
- опытом выбора конструкционных и электротехнических материалов на основе анализа их физических и химических свойств.

## **1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента**

Дисциплина «Электротехнические материалы» относится к блоку «Элективные дисциплины».

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- «Химия».

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- «Электрические машины»,
- «Технология производства электронных изделий».

Кроме того, результаты полученные при изучении дисциплины на лекциях и лабораторных занятиях будут применены при прохождении ознакомительной, технологической, эксплуатационной и преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

#### 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

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

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Роль электротехнического и конструкционного материаловедения в электроэнергетике, электротехнике и радиоэлектронике.	Тенденция и перспективы развития материаловедения. Классификация материалов по агрегатному состоянию, химическому составу, функциональному назначению. Агрегатные состояния, дефекты строения и их влияние на свойства материалов. Виды химических связей. Литература по дисциплине.	ОПК-5

2	Основы физики диэлектрических материалов. Электропроводность, поляризация диэлектриков и диэлектрические потери в диэлектриках.	Особенности электропроводности для различных агрегатных состояний. Электропроводность неоднородных диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Зависимость диэлектрической проницаемости от различных факторов. Виды поляризации. Диэлектрические потери в газообразных, жидких и твердых диэлектриках.	ОПК-5
3	Процессы в диэлектриках под действием сильных электрических полей.	Пробой газообразного диэлектрика. Образование лавины, стримера. Пробой в жидкостях. Пробой твердых диэлектриков. Электрический пробой. Тепловой пробой. Частичные разряды.	ОПК-5
4	Теплофизические и механические свойств диэлектриков.	Теплопроводность, теплоемкость и температурные коэффициенты. Нагревостойкость и холодостойкость материалов. Классы нагревостойкости систем изоляции. Химстойкость и радиационная стойкость диэлектриков. Влажностные свойства. Механическая прочность твердых диэлектриков на разрыв, сжатие, изгиб. Пластичность и хрупкость.	ОПК-5
5	Газообразные, жидкие и твердые диэлектрики.	Основные характеристики газообразных диэлектриков. Электроотрицательные газы, применяемые в энергетике. Общие свойства жидких диэлектриков. Используемые и перспективные жидкие диэлектрики. Применение жидких диэлектриков в энергетике. Общие характеристики, применение и свойства твердых диэлектриков. полимерные материалы. Бумаги и картон. Слюдяные материалы. Резины.	ОПК-5
6	Полупроводники, проводники и сверхпроводники.	Классификация полупроводниковых материалов. Механизмы образования свободных носителей зарядов в собственных и примесных полупроводниках. Зависимость электропроводности полупроводников от температуры и напряженности электрического поля. Общие свойства проводников. Материалы для проводов. Медь, алюминий. Материалы для контактов. Материалы для термопар. Принцип сверхпроводимости. Влияние магнитного поля. Сверхпроводящая керамика. низкотемпературные сверхпроводники.	ОПК-5
7	Магнитные материалы.	Общие характеристики магнитных материалов. Кривая намагничивания, гистерезис, индукция насыщения, коэрцитивная сила. Магнитные потери. Виды магнитных мате-	ОПК-5

		риалов. Применение магнитных материалов в энергетике. электротехнические стали. Ферриты, магнитодиэлектрики.	
8	Конструкционные материалы.	Общие сведения о сплавах. Фазы металлических сплавов. Диаграммы состояний сплавов. Связь между структурой и свойствами сплавов. Сплавы железа с углеродом. Зависимость свойств железоуглеродистых сплавов от содержания углерода и постоянных примесей. Коррозионная стойкость. Коррозия металлов. Технологические и эксплуатационные свойства сплавов и металлов.	ОПК-5

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема 1. Роль электротехнического и конструкционного материаловедения в электроэнергетике, электротехнике и радиоэлектронике.	2	Л.р. № 1 Определение электрической прочности газообразных диэлектриков в переменном и постоянном электрических полях	2	4	ЗЛР	5
2	Тема 2. Основы физики диэлектрических материалов. Электропроводность, поляризация диэлектриков и диэлектрические потери в диэлектриках.	2			4		
3	Тема 2. Основы физики диэлектрических материалов. Электропроводность, поляризация диэлектриков и диэлектрические потери в диэлектриках.	2	Л.р. № 1 Определение электрической прочности газообразных диэлектриков в переменном и постоянном электрических полях	2	4	ЗЛР	5
4	Тема 3. Процессы в диэлектриках под действием сильных электрических полей.	2			4		

5	Тема 3. Процессы в диэлектриках под действием сильных электрических полей.	2	Л.р. № 2. Определение электрической прочности жидких диэлектриков	2	4	ЗЛР	5
6	Тема 4. Теплофизические и механические свойств диэлектриков.	2			4		
7	Тема 5. Газообразные, жидкие и твердые диэлектрики.	2	Л.р. № 3 Определение электрической прочности твёрдых диэлектриков	2	4	ЗЛР	5
8	Тема 5. Газообразные, жидкие и твердые диэлектрики.	2			4	КР ТЗ ПКУ	7 3 30
Модуль 2							
9	Тема 6. Полупроводники, проводники и сверхпроводники.	2	Л.р. № 4 Исследование зависимости удельного электрического сопротивления сплавов от состава, строения, механической и термической обработки	2	4	ЗЛР	5
10	Тема 6. Полупроводники, проводники и сверхпроводники.	2			4		
11	Тема 7. Магнитные материалы.	2	Л.р. № 5 Исследование электрических свойств материалов высокой проводимости и высокого сопротивления	2	4	ЗЛР	5
12	Тема 7. Магнитные материалы.	2			4		
13			Л.р. №6 Исследование магнитных свойств материалов с помощью осциллографа	2	4	ЗЛР	5
14					4		

15			Л.р. № 7 Изучение неметаллических материалов	2	4	ЗЛР	5
16					4		
17					4	КР ТЗ ПКУ  ПА (зачет)	7 3 30  40
	Итого	24		16	68		100

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

КР – контрольная работа;

ТЗ – тестовое задание;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	
1	Мультимедиа	Темы № 1 – 8		24
2	С использованием ЭВМ		Л.р. № 1 – 7	16
	ИТОГО	24	16	40

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине «Электротехническое материаловедение» представлены в таблице и хранятся на кафедре.



№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Контрольные задания	1
3	Тестовые задания	1
4	Вопросы к самостоятельной подготовке при защите лабораторных работ	1

## 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<b>Компетенция ОПК-5:</b> способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.			
<i>ИОПК-1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.</i>			
1	Пороговый уровень	Знает параметры, конструкции и технологии производства электротехнических и конструкционных материалов и изделий, а также нормативные технические и экологические требования, предъявляемые к ним.	Владение основными понятиями материаловедения. Выполнение отчета по лабораторной работе.
2	Продвинутый уровень	Умеет обоснованно выбирать материалы для изготовления электротехнических изделий с использованием научно-технической литературы, справочных и нормативных документов, рассчитывать свойства и параметры изделий из выбранных материалов.	Способность анализировать свойства материалов и обоснованно выбирать материалы для изготовления электротехнических изделий. Выполнение отчета по лабораторной работе.
3	Высокий уровень	Владеет методиками испытаний электротехнических и конструктивных материалов, а также типовыми применениями различных материалов	Уверенное владение методиками испытаний электротехнических и конструктивных материалов, практическими навыками решения

		при проектировании энергетических и электроэнергетических объектов.	конкретных технико-экономических вопросов в производстве электротехнических изделий. Формирование отчета по лабораторной работе с использованием ЭВМ.
<i>ИОПК-2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками</i>			
1	Пороговый уровень	Знает основные математические, физические, химические законы и положения, необходимые при изготовлении электротехнической продукции.	Демонстрирование знаний по технологии производства электротехнических и конструкционных материалов. Выполнение отчета по лабораторной работе.
2	Продвинутый уровень	Умеет применять физико-математические методы при проектировании изделий и технологических процессов в электроэнергетике.	Способность анализировать свойства, характеристики и методы исследования электротехнических материалов
3	Высокий уровень	Владеет практическими навыками решения конкретных технико-экономических вопросов в производстве электротехнических изделий	Уверенное владение методологической базой по выбору электротехнических материалов с учетом их свойств и характеристик. Формирование отчета по лабораторной работе с использованием ЭВМ.
<i>ИОПК-3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</i>			
1	Пороговый уровень	Знает методы расчета на прочность простых конструкций.	Владение основными понятиями темы прочности материалов. Выполнение отчета по лабораторной работе.
2	Продвинутый уровень	Умеет обоснованно выбирать методики расчета на прочность конструкций с учетом их свойств и характеристик.	Способность анализировать методики расчета на прочность с учетом функционального назначения материалов.
3	Высокий уровень	Владеет методиками расчета на прочность простых конструкций. Владеет практическими навыками решения конкретных технико-экономических задач.	Уверенное владение методиками расчета на прочность простых конструкций. Формирование отчета по лабораторной работе с использованием ЭВМ.

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<b>Компетенция ОПК-5:</b> способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.	
Владение основными понятиями материаловедения. Демонстрирование знаний по технологии производства электротехнических и конструкционных материалов. Владение знаниями законов и положений при изготовлении электротехнической продукции. Выполнение отчета по лабораторной работе.	Вопросы к самостоятельной подготовке при защите лабораторных работ №1-7. Контрольные задания. Тестовые задания. Вопросы к зачету.
Способность анализировать свойства материалов и обоснованно выбирать материалы для изготовления электротехнических изделий.	Вопросы к самостоятельной подготовке при защите лабораторных работ №1-7. Контрольные задания. Тестовые задания. Вопросы к зачету.
Уверенное владение методиками испытаний электротехнических и конструктивных материалов, практическими навыками решения конкретных технико-экономических вопросов в производстве электротехнических изделий. Формирование отчета по лабораторной работе с использованием ЭВМ.	Вопросы к самостоятельной подготовке при защите лабораторных работ №1-7. Контрольные задания. Тестовые задания. Вопросы к зачету.

## 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторные работы №1 – 7	
Устный опрос	5-3 балла - студент демонстрирует полное владение материалом, знаком с основной и дополнительной литературой по теме лабораторной работы. 2 балла - студент усвоил учебно-программный материал, но недостаточно четко и полно отвечает на вопросы. 0 баллов студент получает, если не владеет материалом по теме лабораторной работы.

## 5.4 Критерии оценки контрольных работ

Контрольные работы №1 – 2	
Контрольная работа	7 баллов студент получает за полностью выполненную работу. 5 баллов студент получает за 60 % выполненной работы. 3 балла студент получает за 40 % выполненной работы. 0 баллов студент получает, если допущено более 61 % ошибок при выполнении контрольной работы.

## 5.5 Критерии оценки тестового задания

Тестовое задание №1 – 2	
Тестовое задание	3 баллов студент получает за полностью выполненный тест. 2 баллов студент получает за 60 % выполненного тестового задания. 1 балла студент получает за 40 % выполненного тестового задания. 0 баллов студент получает, если допущено более 61 % ошибок при выполнении тестового задания.

## 5.6 Критерии оценки зачета

На зачет вынесены четыре теоретических вопроса. Минимальное количество баллов на зачете – 15, максимальное – 40. Каждый из вопросов билета оценивается положительной оценкой до 10 баллов, дополнительный вопрос оценивается положительной оценкой до 10 баллов. Дополнительный вопрос задается в случае получения студентом менее 15 баллов при ответе на билет, либо для повышения результирующей оценки за ответы по билету.

Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

10 баллов – глубокое, систематизированное и полное изложение теоретического материала по всем разделам учебной программы, точное использование научной терминологии, умение обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, давать развернутый и четкий ответ, как на поставленный вопрос, так и на дополнительные вопросы, выходящие за пределы учебной программы.

9 баллов – глубокое, систематизированное и полное изложение теоретического материала по всем разделам учебной программы, точное использование научной терминологии, умение обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый и четкий ответ, как на поставленный вопрос, так и на дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

8 баллов – глубокие, систематизированные и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы, точное использование научной терминологии, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы.

7 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью делать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.

6 баллов – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.

5 баллов – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.

4 балла – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.

3 балла – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

Ниже 3 баллов – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7. К видам самостоятельной работы студентов по данной дисциплине относятся:

- выполнение тестовых заданий;
- конспектирование;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	URL
1	Капустин, В. И. Материаловедение и технологии электроники : учебное пособие / В. И. Капустин, А. С. Сигов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 427 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	Допущено Учебно-методическим объединением вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1053582">https://znanium.com/catalog/product/1053582</a>

2	<p>Горохов, В. А. Материалы и их технологии: в 2 частях. Часть 1: учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе; под ред. В.А. Горохова — Москва: ИН-ФРА-М, 2021. — 589 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).</p> <p>Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a></p>	<p>Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области автоматизированного машиностроения в качестве учебника для студентов высших учебных заведений</p> <p>Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Республики Беларусь по образованию в области автоматизации технологических процессов, производств и управления в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям «Технология, оборудование и автоматизация машиностроения», «Автоматизированные технологии и производства», «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»</p>	<p><a href="https://znanium.com/catalog/product/1793978">https://znanium.com/catalog/product/1793978</a></p>
---	---	--	--

## 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол. экз.
1	Колесов С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учеб. для вузов / С.Н.Колесов, И.С. Колесов.-М.: Высш.шк., 2007.- 535 с.:ил.	Допущено Министерством образования и науки РФ в качестве учебника для студентов электротехнических и электромеханических специальностей высших учебных заведений	20
2	Материаловедение: учебник для вузов. В.А. Струк и др.- Минск.: ИВЦ Минфина, 2008. - 519с.	Допущено МО РБ в качестве учебника для студентов машиностроительных специальностей учреждений, обеспечивающих получение высшего образования	50
3	Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник для вузов / Под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепихина. - М.: Издательский дом Академия, 2007. - 447с. -	Допущено УМО по образованию в области автоматизированного машиностроения в качестве учебника для студентов ВУЗов, обучающихся по направлениям подготовки	15

		бакалавров и магистров» Технология, оборудование и автоматизация машиностроительного производства и дипломированных специалистов «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»	
4	Материаловедение и технология металлов: Учебник для студентов машиностроит. спец. вузов/ г.п. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др.: под ред. Г.П. Фетисова. М.: Высш.шк., 2000.- 638 с.: ил..	Рекомендовано МО Российской Федерации качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по машиностроительным специальностям	5
5	Черепяхин А. А. Электротехническое и конструкционное материаловедение: учебник / А. А. Черепяхин, Т. И. Балькова, А. А. Смолькин. – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 349с. – (Высшее образование).	Рек. ФГАУ «ФИРО» в качестве учебника для бакалавров	15
6	Материаловедение: Учеб. Пособие / И.М. Жарский [и др.]. Мн.: Вышейш. шк., 2015.-557 с.: ил.	Рекомендовано МО РБ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	75

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1 Материалы сайта "Единое окно доступа к образовательным ресурсам", сетевой адрес <http://window.edu.ru>

### 7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

#### 7.4.1 Методические рекомендации

1. Электротехнические материалы. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (электронный вариант).

#### 7.4.2 Информационные технологии

Тема 1. Роль электротехнического и конструкционного материаловедения в электроэнергетике, электротехнике и радиоэлектронике.

Тема 2. Основы физики диэлектрических материалов. Электропроводность, поляризация диэлектриков и диэлектрические потери в диэлектриках.

Тема 3. Процессы в диэлектриках под действием сильных электрических полей.

Тема 4. Теплофизические и механические свойств диэлектриков.

Тема 5. Газообразные, жидкие и твердые диэлектрики.

Тема 6. Полупроводники, проводники и сверхпроводники.

Тема 7. Магнитные материалы.

Тема 8. Конструкционные материалы.

#### **7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе**

1. Текстовый редактор Microsoft Word. Лицензионное ПО.
2. Табличный редактор Microsoft Excel. Лицензионное ПО.

### **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «207/2», рег. № ПУЛ-4.503-207/2-23.



## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Электротехнические материалы»

направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»


направленность (профиль) «Электрооборудование автомобилей и электромобили»

на 2024–2025 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1.	Дополнений и изменений нет.	Протокол №7 от 4 марта 2024 г.


Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Электропривод и автоматизация промышленных установок»  
(протокол № 7 от 4 марта 2024 г.)

Заведующий кафедрой  
кандидат технических наук, доцент

 А. С. Коваль

УТВЕРЖДАЮ

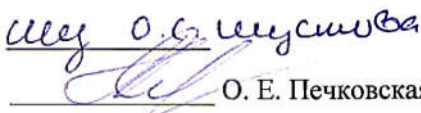
Декан электротехнического факультета  
кандидат технических наук, доцент

 С. В. Болотов

18 05 2024

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь

 О. Е. Печковская

Начальник учебно-методического  
отдела

18 05 2024