



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

_____ Л.М. Инаходова

28.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.04.04 «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроэнергетические системы и сети</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2024</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>144 / 4</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен</u>

Белебей 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД

доцент, к.т.н.
(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Н.В. Безменова
(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 28.03.2024 г., протокол № 2.

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент
(степень, ученое звание, подпись)

А.А. Цынаева
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной
программы

доцент, к.т.н.
(степень, ученое звание, подпись)

Е.А. Кротков
(ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	4
4.1. Содержание лекционных занятий	4
4.2. Содержание лабораторных занятий	5
4.3. Содержание практических занятий	5
4.4. Содержание самостоятельной работы	5
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	6
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	8
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	8
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	9
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-5 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	З1 ОПК-5.1 Знать: классификацию электротехнических материалов; их основные свойства; физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации, их взаимосвязь со свойствами; назначение основных характеристик, служащих для оценки пригодности материалов при их использовании в электротехнике
		ИД-2 ОПК-5 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	У1 ОПК-5.2 Уметь: оценить поведение материалов при воздействии на них различных эксплуатационных факторов и возможные отказы или отклонения в нормальной работе электротехнических устройств и приборов по вине материалов; правильно выбрать материал, исходя из условий работы, назначить его обработку с целью получения требуемой структуры и служебных свойств
		ИД-3 ОПК-5 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	В1 ОПК-5.3 Владеть: навыками выбора конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности; проведения профилактических испытаний электротехнических материалов; контроля за состоянием и эксплуатацией оборудования

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: обязательная часть.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
-----------------	---------------------------	------------------------------------	------------------------

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов	Курс 3
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	6	6
лекционные занятия (ЛЗ)	2	2
лабораторные работы (ЛР)	2	2
практические занятия (ПЗ)	2	2
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	125	125
подготовка к лабораторным работам	39	39
подготовка к практическим занятиям	42	42
подготовка к тестам	44	44
Формы текущего контроля успеваемости	Тест. Вопросы к отчетам лабораторных работ. Вопросы на практических занятиях	Тест. Вопросы к отчетам лабораторных работ. Вопросы на практических занятиях
Формы промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Контроль	9	9
ИТОГО: час.	144	144
ИТОГО: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт-роль	Всего часов
1	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	-	2	-	50	1	2	55
2	Конструкционное материаловедение	-	-	2	53	1	2	58
3	Проводники	2	-	-	11	1	2	16
4	Полупроводники	-	-	-	11	1	3	15
Итого:		2	2	2	125	4	9	144

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Курс 3				
1	Проводники	Проводниковые материалы.	Классификация проводниковых материалов. Жидкие проводники. Твердые проводники Основные свойства проводников. Проводники в электрическом поле. Зависимость удельного электрического сопротивления металлических проводников от их строения и внешних факторов. Проводниковые изделия. Материалы высокой проводимости. Свойства и применение. материалов высокой проводимости. Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Биметаллические проводники. Сверхпроводники и криопроводники. Сверхпроводимость. Сверхпроводники I рода, сверхпроводники II рода, сверхпроводники III рода. Высокотемпературные сверхпроводники. Криопроводники	2
Итого за курс:				2
Итого:				2

4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Курс 3				
1	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Исследование влияния влаги на электрическую прочность масла.	Определение электрических свойств трансформаторного масла.	2
Итого за курс:				2
Итого:				2

4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Курс 3				
1	Конструкционное материаловедение	Строение металлов и сплавов. Технология обработки металлов и сплавов.	Расчет плотности поликристаллических материалов рентгенографическим методом. Изучение методики расчета плотности кристаллических веществ, используя результаты рентгенографического эксперимента, и расчет рентгенографической плотности заданного кристаллического вещества.	2
Итого за курс:				2
Итого:				2

4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Курс 3				
1	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	подготовка к лабораторным работам	Изучение методики расчета плотности кристаллических веществ, используя результаты рентгенографического эксперимента, и расчет рентгенографической плотности заданного кристаллического вещества. Изучение основных типов диаграмм фазового равновесия реальных двойных систем, приобретение практических навыков их использование для изучения превращений, происходящих в сплавах, анализа и расчета фазового состава и состава твердых растворов системы при заданной температуре. Изучение диаграммы состояния «железо — цементит», анализ превращений, происходящих в сплавах этой системы при образовании фаз и структур, и определение состава и весового количества фаз при заданных температурах.	39
2	Конструкционное материаловедение	подготовка к практическим занятиям	Изучение электрических характеристик твердых диэлектриков ϵ и $tg\delta$ их температурных зависимостей. Измерение удельного объемного и удельного поверхностного сопротивлений диэлектриков. Изучение процессов, протекающих в сегнетоэлектриках в электрическом поле; исследование основных характеристик сегнетоэлектриков по кривой поляризации.	42
3	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	подготовка к тестам	Повторение пройденного материала по всем темам разделов	11
	Конструкционное материаловедение			11
	Проводники			11
	Полупроводники			11
Итого за курс:				125
Итого:				125

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания при работе на лекции

До лекции обучающийся должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Методические указания при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме однотипная работа выполняется всеми обучающимися одновременно. При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа обучающихся во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические указания по самостоятельной работе

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;

- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Методические указания по подготовке к тестированию

Тестовые задания – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки. Выполнение тестовых заданий предоставляет обучающимся возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по изучаемой теме. Для формирования заданий использована как закрытая, так и открытая форма. У обучающегося есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий обучающиеся должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы литературы по дисциплине. Контрольный тест выполняется обучающимся самостоятельно во время практических занятий.

6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1.	Электротехническое материаловедение: учебное пособие / Угольников А.В., Ай Пи Ар Медиа: 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 82234	ЭР	+	
2.	Электротехническое и конструкционное материаловедение: учебное пособие / , Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, сост. Шопина Е.В., Стативко А.А.: 2011.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 28422	ЭР	+	
3.	Луц, А.Р. Материаловедение : учеб. пособие / А. Р. Луц; Самар.гос.техн.ун-т, Материаловедение и технология материалов.- Самара, 2009.- 159 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 502	ЭР	+	
4.	Электротехническое материаловедение. Сборник практических заданий: практическое пособие / Целебровский Ю.В., Черненко Н.А., Новосибирский государственный технический университет: 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91594	ЭР	+	
5.	Электротехническое и конструкционное материаловедение: практикум / Посягина Т.А., Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ: 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 72359	ЭР	+	
6.	Материаловедение. Конструкционные и электротехнические материалы. Материалы и элементы электронной техники. Практикум к лабораторным работам: учебно-методическое пособие / Новиков И.Л., Дикарева Р.П., Романова Т.С., Новосибирский государственный технический университет: 2010.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 45102	ЭР	+	
7.	Шишкова, Л.И. Материаловедение. Электротехнические материалы : указ. к лаб. работам № 13-16 / Л. И. Шишкова, П. В. Копырюлин; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизированные электроэнергетические системы.- Самара, 2011.- 68 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 12	ЭР		+
8.	Электротехническое материаловедение: учебник / Мороз Н.К., Инфра-Инженерия: 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 98357	ЭР		+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	Пакет офисных программ LibreOffice	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	Пакет офисных программ Microsoft Office	лицензионное	Microsoft	иностранное
3.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
4.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
5.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное
6.	Компас-3D	лицензионное	АСКОН	отечественное
7.	Операционная система Microsoft Windows	лицензионное	Microsoft	иностранное
8.	Операционная система семейства Unix	свободно распространяемое	The Linux Foundation	иностранное
9.	Яндекс.Браузер	свободно распространяемое	Яндекс	отечественное
10.	Архиватор 7-Zip	свободно распространяемое	Igor Pavlov	иностранное

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	http://www.iprbookshop.ru/
2.	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	https://elib.samgtu.ru/
3.	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Лабораторные работы проводятся в лаборатории №13 «Метрология, электротехника и электроэнергетика»

Лаборатория оснащена следующим оборудованием:

1. Устройство контроля пробивного напряжения трансформаторного масла КПН - 901.
2. Устройство для определения физических свойств трансформаторного масла: вискозиметр Энглера.
3. Устройство для определения теплостойкости аморфных диэлектриков: аппарат Мартенса.
4. Лабораторный стенд "Изучение электрической прочности твердых диэлектриков"

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9);
- компьютерные классы (ауд. 6, 15).

10. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и
промежуточной аттестации**

по дисциплине

Б1.О.04.04 «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроэнергетические системы и сети</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2024</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>144 / 4</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен</u>

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-5 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	З1 ОПК-5.1 Знать: классификацию электротехнических материалов; их основные свойства; физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации, их взаимосвязь со свойствами; назначение основных характеристик, служащих для оценки пригодности материалов при их использовании в электротехнике
		ИД-2 ОПК-5 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	У1 ОПК-5.2 Уметь: оценить поведение материалов при воздействии на них различных эксплуатационных факторов и возможные отказы или отклонения в нормальной работе электротехнических устройств и приборов по вине материалов; правильно выбрать материал, исходя из условий работы, назначить его обработку с целью получения требуемой структуры и служебных свойств
		ИД-3 ОПК-5 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	В1 ОПК-5.3 Владеть: навыками выбора конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности; проведения профилактических испытаний электротехнических материалов; контроля за состоянием и эксплуатацией оборудования

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства				
	Раздел 1.	Раздел 2.	Раздел 3.	Раздел 4.	Промежуточная аттестация
	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Конструкционное материаловедение	Проводники	Полупроводники	
	Тест. Вопросы к отчетам лабораторных работ. Вопросы на практических занятиях				
					экзамен
ИД-1 ОПК-5	З1 ОПК-5.1	З1 ОПК-5.1	З1 ОПК-5.1	З1 ОПК-5.1	З1 ОПК-5.1
ИД-2 ОПК-5	У1 ОПК-5.2	У1 ОПК-5.2	У1 ОПК-5.2	У1 ОПК-5.2	У1 ОПК-5.2
ИД-3 ОПК-5	В1 ОПК-5.3	В1 ОПК-5.3	В1 ОПК-5.3	В1 ОПК-5.3	В1 ОПК-5.3

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Во время теоретического обучения студенты сдают контрольные точки, которые осуществляются путем выполнения соответствующего задания в личном кабинете.

В течение семестра оформляются отчеты по лабораторным работам. В отчетах даются ответы на контрольные вопросы. В конце каждого лабораторного занятия учащиеся отчитываются по выполненной лабораторной работе.

Примерные вопросы к отчетам лабораторных работ

1. Активные диэлектрики, пьезоэлектрики, пирозэлектрики, сегнетоэлектрики, электреты, термо- и фотоэлектреты.
2. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Классификация диэлектриков по видам поляризации.
3. Диэлектрическая проницаемость газообразных, жидких и твердых диэлектриков. Её зависимость от различных факторов.
4. Электропроводность различных (газообразных, жидких и твердых) диэлектриков. Поверхностная электропроводность твердых диэлектриков. Полный ток, полное сопротивление, удельное объемное и удельное поверхностное сопротивление.
5. Диэлектрические потери, виды потерь, влияние различных факторов на диэлектрические потери. Угол диэлектрических потерь.
6. Строение металлов. Виды кристаллических решеток. Анизотропия. Полиморфизм.
7. Дефекты кристаллического строения (точечные, линейные, поверхностные). Влияние дефектов на физико-механические свойства металлов.
8. Металлические сплавы и их классификация.
9. Основные способы обработки металлов (термическая обработка, химическая, литейное производство, обработка давлением).
10. Дефекты обработки металлов и их сплавов и влияние на физико-механические свойства металлов и сплавов.

Примерные вопросы на практических занятиях

1. Гальваномагнитные явления в полупроводниках.
2. Классификация проводниковых материалов.
3. Основные свойства проводников.
4. Материалы высокой проводимости. Их свойства и применение.
5. Сплавы высокого сопротивления. Их свойства и применение.
6. Тугоплавкие металлы. Их свойства и применение.
7. Благородные металлы. Их свойства и применение.
8. Контактные материалы. Типы электрических контактов. Требования, предъявляемые к контактным материалам. Их свойства и применение.
9. Проводниковые изделия.
10. Основные электрические свойства полупроводников.
11. Собственная и примесная электропроводность. Доноры и акцепторы. Влияние различных факторов на электропроводность полупроводников.
12. Способы определения типа электропроводности полупроводников.
13. Элементы, обладающие свойствами полупроводников.
14. Способы получения полупроводниковых материалов высокой чистоты.
15. Термозлектрические эффекты в полупроводниках.

Тесты

ВАРИАНТ 1

Вопрос 1

В электротехническом оборудовании трансформаторное масло используется:

1: Для дугогашения 2: Для отвода тепла 3: Для смазки 4: Для защиты от коррозии

Вопрос 2

Напряженность поля, соответствующая напряжению пробоя это

1: Электрическая прочность

2: Поляризация

3: Электротепловой пробой

4: Механическая прочность

Вопрос 3

Пробивное напряжение $U_{пр}$ жидких диэлектриков соответствует

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1: Действующему значению | 2: Амплитудному значению |
| 3: Мгновенному значению | 4: Максимальному значению |

Вопрос 4

К неупругим (замедленным) поляризациям относятся:

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| 1: Ионная поляризация | 2: Миграционная поляризация |
| 3: Электронная поляризация | 4: Ионно-релаксационная поляризация |

Вопрос 5

Дайте определение:

Полимеризация –

Вопрос 6

Сплав, предназначенный для соединения металлов при пайке, называется:

- 1: припой; 2: текстолит; 3: феррит.

Вопрос 7

Мягкая отожженная проводниковая медь обозначается:

- 1: МТ; 2: ОМ; 3: ММ; 4: МОМ.

Вопрос 8

Проводниковые материалы высокой проводимости применяются для изготовления:

- 1: силовых кабелей; 2: диодов
3: нагревательных приборов 4: конденсаторов

Вопрос 9 Почему металлы в газообразном состоянии являются электроизоляционными материалами?

Вопрос 10

Какие из приведенных веществ относятся к парамагнетикам?

1. Инертные газы.
2. Щелочные металлы.
3. Цинк (Zn).
4. Углекислый газ (CO₂).
5. Платина (Pt).

2.2. Формы промежуточной аттестации**2.2. Формы промежуточной аттестации**

Экзамен по дисциплине проходит в период экзаменационной сессии в виде письменно-устного экзамена и заключается в ответе на вопросы экзаменационного билета, содержащего 2 вопроса

Примерный перечень вопросов к экзамену**ДИЭЛЕКТРИКИ И ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

1. Классификация электротехнических материалов по электрическим и магнитным свойствам. Классификация диэлектрических материалов.
2. Активные диэлектрики, пьезоэлектрики, пирозэлектрики, сегнетоэлектрики, электреты, термо- и фотоэлектреты.
3. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Классификация диэлектриков по видам поляризации.
4. Диэлектрическая проницаемость газообразных, жидких и твердых диэлектриков. Её зависимость от различных факторов.
5. Электропроводность различных (газообразных, жидких и твердых) диэлектриков. Поверхностная электропроводность твердых диэлектриков. Полный ток, полное сопротивление, удельное объемное и удельное поверхностное сопротивление.
6. Диэлектрические потери, виды потерь, влияние различных факторов на диэлектрические потери. Угол диэлектрических потерь.
7. Пробой диэлектриков. Виды пробоев: пробой газов, пробой жидкостей, пробой твердых однородных и неоднородных диэлектриков. Причины возникновения пробоев.
8. Физико-механические свойства диэлектриков. Механические свойства: ударная вязкость, хрупкость, твердость, стойкость к надрыву, стойкость к растяжению. Тепловые свойства: нагревостойкость, холодостойкость, теплопроводность, теплоемкость. Влажностные свойства: гигроскопичность, влагопроницаемость, смачиваемость. Химические и радиационные свойства.
9. Жидкие диэлектрики. Растительные масла. Нефтяные масла. Синтетические жидкие диэлектрики. Получение, применение и использование в электротехнике.
10. Смолы. Природные смолы.
11. Синтетические и искусственные смолы. Получение, применение и использование в электроэнергетике.
12. Полимеры. Процессы полимеризации и поликонденсации. Получение, применение и использование в электроэнергетике.

- 13.Пластмассы. Виды наполнителей. Термореактивные и термопластичные пластмассы. Получение, применение и использование в электроэнергетике.
- 14.Электротехнические лаки и компаунды. Классификация по назначению, режиму сушки химическому составу. Получение, применение и использование в электроэнергетике.
- 15.Эластомеры. Натуральные и синтетические каучуки и резины. Получение, применение и использование в электроэнергетике.

Образец экзаменационного билета

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «СамГТУ») Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан	
	Кафедра «Инженерные технологии» ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине (модулю): «Электротехническое и конструкционное материаловедение» Код направления подготовки (специальности), направленность (профиль): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Электроэнергетические системы и сети Курс 3 1. Синтетические и искусственные смолы. Получение, применение и использование в электроэнергетике. 2. Полимеры. Процессы полимеризации и поликонденсации. Получение, применение и использование в электроэнергетике.	
Составил: преподаватель _____ Н.В. Безменова «____» _____ 2024 г. (подпись)		Утверждаю: Заведующий кафедрой _____ А.А.Цынаева «____» _____ 2024 г. (подпись)

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Таблица 5

Номер задания	Содержание вопроса	Компетенция	Время выполнения задания, мин
1.	Классификация магнитных материалов, их свойства и применение в электроэнергетике.	ОПК-5	2
2.	Основная кривая намагничивания. Магнитный гистерезис.	ОПК-5	2
3.	Магнитомягкие материалы. Основные характеристики. Влияние на них различных факторов. Области применения.	ОПК-5	2
4.	Магнитотвёрдые материалы. Применение постоянных магнитов в электроэнергетике.	ОПК-5	2
5.	Магнитные материалы специализированного назначения.	ОПК-5	2
6.	Магнитные порошки, сплавы на основе редкоземельных металлов. Области применения в электроэнергетике.	ОПК-5	2
7.	Способы получения полупроводниковых материалов высокой чистоты.	ОПК-5	2
8.	Термоэлектрические эффекты в полупроводниках.	ОПК-5	2
9.	Гальваномагнитные явления в полупроводниках.	ОПК-5	2
10.	Применение полупроводников в электроэнергетике.	ОПК-5	2

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 6

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Вопросы к отчетам по лабораторным занятиям	систематически на лабораторных работах/письменно и устно / в личном кабинете	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
2.	Тесты	систематически на	экспертный	По пятибалльной	ведомость

		практических занятиях / письменно и устно / в личном кабинете		шкале	текущего контроля
3.	Вопросы на практических занятиях	систематически на практических занятиях / письменно / в личном кабинете	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
4.	Промежуточная аттестация – вопросы к экзамену	по окончании изучения курса (письменно-устно)	экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка

3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

Критерии оценивания вопросов к практическим занятиям

Таблица 7

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	(18-25) баллов
«Хорошо»	Выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	(11-17) баллов
«Удовлетворительно»	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	(5-10) баллов
«Неудовлетворительно»	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	(0-4) баллов

Критерии оценки и шкала оценивания защиты отчёта по лабораторным работам

Таблица 8

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей. Отвечает на все поставленные вопросы	(18-25) баллов
«Хорошо»	ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	(11-17) баллов
«Удовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. Затрудняется дать ответы на поставленные вопросы	(5-10) баллов
«Неудовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью	(0-4) баллов

Критерии оценивания теста

Таблица 9

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них	(39-50) баллов

	оценено числом баллов, близким к максимальному).	
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).	(26-38) баллов
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РПД учебных заданий	(13-25) баллов
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	(0-12) баллов

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 10

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Тесты	0-50 баллов
2.	Вопросы к отчетам по лабораторным занятиям	0-25 баллов
3.	Вопросы на практических занятиях	0-25 баллов
Итого:		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к промежуточной аттестации при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на промежуточной аттестации служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

Шкала оценивания результатов

Таблица 11

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
0-50%	Неудовлетворительно

51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

_____ Л.М. Инаходова
« ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

Б1.О.04.04 «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по
направленности (профилю) подготовки «Электроэнергетические системы и сети»

на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) _____ ;
- 2) _____ ;

Разработчик дополнений и изменений:

_____ (должность, степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « ____ » _____ 20__ г.,
протокол № ____.

Заведующий кафедрой

_____ (степень, звание, подпись) _____ (ФИО)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.04.04 «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетические системы и сети
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2024
Выпускающая кафедра	Инженерные технологии
Кафедра-разработчик	Инженерные технологии
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	экзамен

Курс	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
5	144 / 4	2	2	2	4	125	9	экзамен
Итого	144 / 4	2	2	2	4	125	9	экзамен

Универсальные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Общепрофессиональные компетенции:	
ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
ИД-1 ОПК-5	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
ИД-2 ОПК-5	Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками
ИД-3 ОПК-5	Выполняет расчеты на прочность простых конструкций
Профессиональные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными электрическими, магнитными, механическими характеристиками, которыми обладают материалы, относящиеся к классам диэлектрических, полупроводниковых, проводниковых, магнитных и конструкционных материалов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестов, ответов на вопросы к лабораторным работам и на практических занятиях и промежуточный контроль в следующей форме: экзамен.