МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.04.05 «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электротехнологические установки и системы
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизированные электроэнергетические системы"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2026

Б1.О.04.05 «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	Н.В Безменова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	И.А. Косорлуков, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Ю.В Зубков, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Н.Н. Клочкова, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	Ю.В. Зубков, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
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 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 11
4.4. Содержание самостоятельной работы 11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 15
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 17
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 17
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 17
9. Методические материалы 18
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 19

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.1 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.	Знать 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
			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.
		ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.	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

			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.
			Уметь 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
		ОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.	

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-5			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме

Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лабораторные работы	32	32
Лекции	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	21	21
подготовка к лабораторным работам	8	8
подготовка к экзамену	13	13
Контроль	36	36
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	8	22	0	7	37
2	Конструкционное материаловеде-ние	2	6	0	4	12
3	Проводники	2	2	0	4	8
4	Полупроводники	2	2	0	4	8
5	Магнитные материалы	2	0	0	2	4
	КСР	0	0	0	0	3
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	32	0	21	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				

1	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Классификация диэлектрических мате-риалов. Основные про-цессы в диэлектриках.	Поляризация диэлектриков. Физическая сущность поляризации диэлектриков. Виды поляризации. Классификация диэлектриков по видам поляризации. Диэлектрическая проницаемость. Зависи-мость диэлектрической проницаемости от различных факторов. Диэлектрическая про-ницаемость газообразных жидких и твердых диэлектриков. Электропроводность газообразных, жидких и твёрдых диэлектриков. Электропро-водность поверхностная и объемная. Токи смещения, абсорбции и сквозной проводи-мости. Поверхностная электропроводность твердых диэлектриков.	2
2	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Диэлектрические потери	Диэлектрические потери газообразных, жидких и твёрдых диэлектриков. Основ-ные понятия и определения. Угол диэлектрических потерь (tg ?).Виды диэлектрических потерь. Влияние различных факторов на диэлектрические потери.	2
3	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Пробой диэлектриков	Общая характеристика явления пробоя. Виды пробоев. Причины возникновения пробоев. Электрическая прочность. Прин-ципиальная схема установки для определе-ния электрической прочности диэлектриков. Пробой газообразных диэлектриков диэлек-триков. Пробой газа в однородном поле. Пробой газа в неоднородном поле. Пробой жидких диэлектриков. Теория теп-лового пробоя. Теория электрического про-боя. Способ определения электрической прочности жидких диэлектриков. Зависимость электрической прочности от различных факторов. Мероприятия по повышению электрической прочности жидких диэлектриков в электроустановках. Пробой твёрдых диэлектриков. Электрический пробой. Электротепловой пробой. Ионизационный пробой. Электрохимический пробой. Электромеханический пробой. Электротермомеханический пробой. Влияния различных факторов на величину пробивного напряжения и электрическую проч-ность диэлектриков.	2

4	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Механические и физико-химические свойства диэлектриков.	Механические свойства диэлектриков. Твердость. Хрупкость. Удельная ударная вязкость. Пластичность. Способы опреде-ления этих свойств. Влияние механических свойств диэлектриков на способы их экс-плуатации. Тепловые свойства диэлектриков. Тепло-стойкость (нагревостойкость). Способ опре-деления теплостойкости диэлектриков орга-нических и неорганических диэлектриков. Теплопроводность. Теплоемкость. Холодо-стойкость (морозоустойчивость). Таблица допустимых рабочих температур. Темпера-тура вспышки. Температура воспламенения. Влажностные и радиационные свойства диэлектриков. Влажность материалов. Гигроскопичность. Смачиваемость мате-риалов. Влагопроницаемость. Химостой-кость. Растворимость. Радиационная стой-кость. Светостойкость. Тропикостойкость.	2
5	Конструкционное материаловеде-ние	Строение металлов и сплавов. Технология обработки металлов и сплавов.	Виды кристаллических решёток. Анизо-тропия. Полиморфизм. Общие сведения о строении и свойствах металлов. Дефекты кристаллического строения Точечные дефекты. Линейные и поверхно-стные дефекты. Влияние дефектов на фи-зико-механические свойства металлов. Основные способы обработки металлов. Термическая обработка. Отжиг. Закалка. Отпуск. Химическая обработка. Азотирова-ние, борирование, цианирование, алитиро-вание. Термомеханическая обработка. Ли-тейное производство. Обработка давлением. Ковка, штамповка, волочение. Сварка, резка, пайка. Дефекты обработки металлов и их спла-вов. Пережог. Мягкие пятна. Обезуглерожи-вание. Их влияние на физико-механические свойства металлов и сплавов.	2
6	Проводники	Проводниковые материалы.	Классификация проводниковых материалов. Жидкие проводники. Твердые проводники Основные свойства проводников. Про-водники 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.	2

7	Полупроводники	Физические процессы в полупроводниках и их практическое применение	Общие сведения и классификация полупро-водниковых материалов. Собственные и примесные полупроводники. Электропроводность полупроводников. Влияние раз-личных факторов на электропроводность полупроводников. Элементы, обладающие свойствами полу-проводников. Способы получения полупро-водниковых материалов высокой чистоты. Технология очистки и получения моно-кристаллических слитков. Кремний. Герма-ний. Селен. Термоэлектрические эффекты в полупро-водниках. Эффект Зеебека, эффект Томпсона, эффект Пельтье. Электромагнитные эффекты в полупро-водниках. Эффект Холла. Вентильные свойства полупроводников. Варикапы. Пробой p-n- перехода. Стабилитроны. Не-линейные резисторы.	2
8	Магнитные материалы	Классификация магнитных материалов. Магнитные материалы различного назначения.	Классификация магнитных материалов. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Антиферромагнетики. Ферримагнетики. Магнитные свойства. Магнитная анизотропия. Магнитострикция. Магнитная прони-цаемость. Магнитные потери. Основная кривая намагничивания. Петля гистерезиса. Магнитомягкие материалы. Легированные стали. Железо. Кремнистая электротехническая сталь. Пермаллои. Альсиферы. Магнитотвёрдые материалы. Металлокерамические и металлопластические магниты. Магнитотвердые ферриты. Магнитные материалы специализирован-ного назначения. Магнитные пленки. Термомагнитные материалы. Ферриты для СВЧ. Магнитострикционные материалы.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
3 семестр				
1	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Классификация диэлектрических материалов. Основные процессы в диэлектриках.	Определение диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь в твердых диэлектриках.	2

2	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Классификация диэлектрических материалов. Основные процессы в диэлектриках.	Определение диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь в твердых диэлектриках.	2
3	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Классификация диэлектрических материалов. Основные процессы в диэлектриках.	Определение удельных электрических со-противлений твердых диэлектриков.	2
4	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Классификация диэлектрических материалов. Основные процессы в диэлектриках.	Определение удельных электрических со-противлений твердых диэлектриков.	2
5	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Классификация диэлектрических материалов. Основные процессы в диэлектриках.	Исследование свойств сегнетоэлектриков. Изучение процессов, протекающих в сегнетоэлектриках в электрическом поле; исследование основных характеристик сегнето-электриков по кривой поляризации.	2
6	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Классификация диэлектрических материалов. Основные процессы в диэлектриках.	Исследование свойств сегнетоэлектриков. Изучение процессов, протекающих в сегнетоэлектриках в электрическом поле; исследование основных характеристик сегнето-электриков по кривой поляризации.	2
7	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Пробой диэлектриков	Определение электрической прочности твердых диэлектриков. Ознакомление с различными видами пробоя твердого диэлектрика; определение элек-трической прочности твердых диэлектриков и исследование влияния толщины диэлектрика на величину электрической прочности.	2
8	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Пробой диэлектриков	Определение электрической прочности твердых диэлектриков. Ознакомление с различными видами пробоя твердого диэлектрика; определение элек-трической прочности твердых диэлектриков и исследование влияния толщины диэлектрика на величину электрической прочности.	2
9	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Пробой диэлектриков	Определение электрических свойств транс-форматорного масла. Исследование влияния влаги на электрическую прочность масла. Исследование влияния температуры на электрическую проч-ность масла.	2
10	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Механические и физико-химические свойства диэлектриков.	Определение физических свойств транс-форматорного масла. Определение условной вязкости трансформаторного масла. Определение температуры вспышки трансформаторного масла.	2

11	Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Механические и физико-химические свойства диэлектриков.	Определение теплостойкости аморфных диэлектриков. Определение теплостойкости пластмасс по консольному способу в аппарате Мартенса.	2
12	Конструкционное материаловеде-ние	Строение металлов и сплавов. Технология обработки металлов и сплавов.	Расчет плотности поликристаллических ма-териалов рентгенографическим методом. Изучение методики расчета плотности кристаллических веществ, используя результаты рентгенографического эксперимента, и расчет рентгенографической плотности за-данного кристаллического вещества.	2
13	Конструкционное материаловеде-ние	Строение металлов и сплавов. Технология обработки металлов и сплавов.	Анализ диаграмм фазового равновесия двойных сплавов. Изучение основных типов диаграмм фазово-го 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.	2
14	Конструкционное материаловеде-ние	Строение металлов и сплавов. Технология обработки металлов и сплавов.	Изучение диаграммы фазового равновесия сплавов системы “железо - цементит”. Изучение диаграммы состояния «железо — цементит», анализ превращений, происхо-дящих в сплавах этой системы при образо-вании фаз и структур, и определение состава и весового количества фаз при заданных температурах.	2
15	Проводники	Проводниковые материалы.	Определение и исследование электрических сопротивлений проводников с высоким удельным сопротивлением и высокой удельной проводимостью. Изучение процессов, протекающих в про-водниках в электрическом поле; исследование основных свойств проводников по температурным зависимостям проводимости.	2
16	Полупроводники	Физические процессы в полупроводниках и их практическое применение.	Исследование свойств полупроводников методом Холла. Исследование электрофизических характеристик полупроводников методом эффекта Холла.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
3 семестр			
Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Подготовка к лабораторным работам	Изучение электрических характеристик твердых ди-электриков ? и tg? и их температурных зависимостей. Измерение удельного объемного и удельного поверхностного сопротивлений диэлектриков. Изучение процессов, протекающих в сегнетоэлек-триках в электрическом поле; исследование основ-ных характеристик сегнетоэлектриков по кривой по-ляризации.	4

Диэлектрики и электроизоляционные материалы	Подготовка к экзамену	Поляризация диэлектриков. Физическая сущность поляризации диэлектриков. Виды поляризации. Классификация диэлектриков по видам поляризации. Диэлектрическая проницаемость. Зависимость диэлектрической проницаемости от различных факторов. Диэлектрическая проницаемость газообразных жидких и твердых диэлектриков. Электропроводность газообразных, жидких и твёрдых диэлектриков. Электропроводность поверхностная и объемная. Токи смещения, абсорбции и сквозной проводимости. Поверхностная электропроводность твердых диэлектриков. Диэлектрические потери газообразных, жидких и твёрдых диэлектриков. Основные понятия и определения. Угол диэлектрических потерь (tg ?).Виды диэлектрических потерь. Влияние различных факторов на диэлектрические потери. Общая характеристика явления пробоя. Виды пробоев. Причины возникновения пробоев. Электрическая прочность. Принципиальная схема установки для определения электрической прочности диэлектриков. Пробой газообразных диэлектриков диэлектриков. Пробой газа в однородном поле. Пробой газа в неоднородном поле. Пробой жидких диэлектриков. Теория теплового пробоя. Теория электрического пробоя. Способ определения электрической прочности жидких диэлектриков. Зависимость электрической прочности от различных факторов. Мероприятия по повышению электрической прочности жидких диэлектриков в электроустановках. Пробой твёрдых диэлектриков. Электрический пробой. Электротепловой пробой. Ионизационный пробой. Электрохимический пробой. Электромеханический пробой. Электротермомеханический пробой. Влияния различных факторов на величину пробивного напряжения и электрическую прочность диэлектриков. Механические свойства диэлектриков. Твердость. Хрупкость. Удельная ударная вязкость. Пластичность. Способы определения этих свойств. Влияние механических свойств диэлектриков на способы их эксплуатации. Тепловые свойства диэлектриков. Теплостойкость (нагревостойкость). Способ определения теплостойкости диэлектриков органических и неорганических диэлектриков. Теплопроводность. Теплоемкость. Холодостойкость (морозоустойчивость). Таблица допустимых рабочих температур. Температура вспышки. Температура воспламенения. Влажностные и радиационные свойства диэлектриков. Влажность материалов. Гигроскопичность. Смачиваемость материалов. Влагопроницаемость. Химостойкость. Растворимость. Радиационная стойкость. Светостойкость. Тропикостойкость.	3

Конструкционное материаловеде-ние	Подготовка к лабораторным работам	Изучение методики расчета плотности кристалличе-ских веществ, используя результаты рентгеногра-фического эксперимента, и расчет рентгенографи-ческой плотности заданного кристаллического ве-щества. Изучение основных типов диаграмм фазо-вого равновесия реальных двойных систем, приоб-ретение практических навыков их использование для изучения превращений, происходящих в сплавах, анализа и расчета фазового состава и состава твердых растворов системы при заданной темпера-туре. Изучение диаграммы состояния «железо — цементит», анализ превращений, происходящих в сплавах этой системы при образовании фаз и струк-тур, и определение состава и весового количества фаз при заданных температурах.	2
Конструкционное материаловеде-ние	Подготовка к экзамену	Виды кристаллических решёток. Анизотропия. Полиморфизм. Общие сведения о строении и свойствах металлов. Дефекты кристаллического строения Точечные дефекты. Линейные и поверхностные дефекты. Влияние дефектов на фи-зико-механические свойства металлов. Основные способы обработки металлов. Термическая обработка. Отжиг. Закалка. Отпуск. Химическая обработка. Азотирование, борирование, цианирование, алитирование. Термомеханическая обработка. Литейное производство. Обработка давлением. Ковка, штамповка, волочение. Сварка, резка, пайка. Дефекты обработки металлов и их сплавов. Пережог. Мягкие пятна. Обезуглероживание. Их влияние на физико-механические свойства металлов и сплавов.	2
Проводники	Подготовка к лабораторным работам	Изучение процессов, протекающих в проводниках в электрическом поле; исследование основных свойств проводников по температурным зависимостям проводимости.	1
Проводники	Подготовка к экзамену	Классификация проводниковых материалов. Жидкие проводники. Твердые проводники Основные свойства проводников. Про-водники 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.	3
Полупроводники	Подготовка к лабораторным работам	Исследование электрофизических характеристик полупроводников методом эффекта Холла.	1

Полупроводники	Подготовка к экзамену	Общие сведения и классификация полупро-водниковых материалов. Собственные и примесные полупроводники. Электропроводность полупроводников. Влияние раз-личных факторов на электропроводность полупроводников. Элементы, обладающие свойствами полу-проводников. Способы получения полупро-водниковых материалов высокой чистоты. Технология очистки и получения моно-кристаллических слитков. Кремний. Герма-ний. Селен. Термоэлектрические эффекты в полупро-водниках. Эффект Зеебека, эффект Томпсона, эффект Пельтье. Электромагнитные эффекты в полупро-водниках. Эффект Холла. Вентильные свойства полупроводников. Варикапы. Пробой p-n- перехода. Стабилитроны. Не-линейные резисторы.	3
Магнитные материалы	Подготовка к экзамену	Классификация магнитных материалов. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Антиферромагнетики. Ферримагнетики. Магнитные свойства. Магнитная анизотропия. Магнитострикция. Магнитная прони-цаемость. Магнитные потери. Основная кривая намагничивания. Петля гистерезиса. Магнитомягкие материалы. Легированные стали. Железо. Кремнистая электротехническая сталь. Пермаллои. Альсиферы. Магнитотвёрдые материалы. Металлокерамические и металлопластические магниты. Магнитотвердые ферриты. Магнитные материалы специализирован-ного назначения. Магнитные пленки. Термомагнитные материалы. Ферриты для СВЧ. Магнитострикционные материалы.	2
		Итого за семестр:	**21**
		Итого:	**21**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Колесов, С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов : Учеб. / С. Н. Колесов, И. С. Колесов.- М., Высш.шк., 2004.- 519 с.	Книжный фонд
2	Колесов, С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов : Учеб. / С.Н.Колесов,И.С.Колесов .- 2-е изд.,перераб.и доп..- М., Высш.шк., 2008.- 535 с.	Книжный фонд

3	Пейсахов, А.М. Материаловедение и технология конструкционных материалов : Учеб.для студентов немашиностроит.спец. / А.М.Пейсахов,А.М.Кучер .- 3-е изд..- СПб., Изд-во Михайлова В.А., 2005.- 410 с.	Книжный фонд
4	Учеб.НГТУ. Материаловедение: технология конструкц. материалов : учеб. : в 2 т./ под ред. В. С. Чередниченко.- Новосибирск // Т.1: Элементы теоретических основ материаловедения и технологии получения материалов.- 2004.- 447 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
5	Алиев, И.И. Электротехнические материалы и изделия : Справ. / И.И.Алиев,С.Г.Калганова.- М., Радиософт, 2005.- 351 с.	Книжный фонд
6	Богородицкий, Н.П. Электротехнические материалы : Учеб. / Н. П. Богородицкий, В. В. Пасынков, Б. М. Тареев .- 6-е изд., перераб..- Л., Энергия, 1977.- 352 с.	Книжный фонд
7	Тимофеев, И.А. Электротехнические материалы и изделия : учеб.пособие / И. А. Тимофеев.- СПб, Лань, 2012.- 267 с.	Книжный фонд
8	Шишкова, Л.И. Материаловедение. Гиперграфы и комментарии : учеб. пособие для студентов электротехнических специальностей / Л. И. Шишкова; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2009.- 220 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||763	Электронный ресурс
9	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	Электронный ресурс
10	Шкаруба, М.В. Материаловедение.Технология конструкционных материалов : учеб.пособие / М. В. Шкаруба; Ом.гос.техн.ун-т.- Омск, 2010.- 115 с.	Книжный фонд
11	Штофа, Я. Электротехнические материалы в вопросах и ответах : Пер.со словац. / Под ред.:Б.М.Тареева.- М., Энергоатомиздат, 1984.- 200 с.	Книжный фонд
12	Э-602 Материаловедение. Электротехнические материалы : указания к лаборатор. работам № 7-9 / сост.: Л. Ю. Шишкова, Н. В. Сайдова; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизир. электроэнерг. системы.- Самара, Самар. гос. техн. ун-т, 2007.- 30 с.	Книжный фонд
13	Э-603 Материаловедение. Электротехнические материалы : указания к лаборатор. работам №10-12 / сост.: Л. И. Шишкова, Н. В. Сайдова; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизир. электроэнерг. системы.- Самара, Самар. гос. техн. ун-т, 2007.- 42 с.	Книжный фонд
14	Э-610 Материаловедение. Электротехнические материалы : указания к контрол. работе / сост.: Л. И. Шишкова, Н. В. Сайдова; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизир. электроэнерг. системы.- Самара, Самар. гос. техн. ун-т, 2007.- 29 с.	Книжный фонд

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

6. 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 ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	ОС Microsoft Windows 10 для образовательных учреждений	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft Office 2007 Open License Academic (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	ЭБС "Лань"	http://e.lanbook.com/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

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), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Лабораторные занятия

Лабораторные работы проводятся в лаборатории «Электротехническое материаловедение» (ауд. 117, 1 корпус) кафедры «Автоматизированные электроэнергетические системы»

Лаборатория «Электротехническое материаловедение» оснащена следующим оборудованием:

1. Лабораторная эксплуатационная установка. Аппарат маслоиспытательный АМИ-60 для

определения электрической прочности трансформаторного масла.

2. Лабораторная эксплуатационная установка. Вискозиметр Энглера для определения вязкости жидких диэлектриков.

3. Лабораторная эксплуатационная установка. Аппарат измерительный АИМ-60 для определения электрической прочности твердых диэлектриков.

4. Лабораторная установка. Аппарат Мартенса для определения теплостойкости аморфных диэлектриков

5. Лабораторный стенд “Изучение электрической прочности твердых диэлектриков”

6. Лабораторный стенд “Изучение диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь в твердых диэлектриках”

7. Лабораторный стенд “Изучение удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков”

8. Автоматизированный лабораторный стенд “Исследование проводниковых материалов”

9. Автоматизированный лабораторный стенд “Исследование сегнетоэлектриков”

10. Автоматизированный лабораторный стенд “Исследование полупроводниковых материалов”

Самостоятельная работа

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

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);

- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться 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 закреплен 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.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации 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 выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). 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 отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

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 и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

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 библиотеке, 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.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.04.05 «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.04.05 «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электротехнологические установки и системы
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизированные электроэнергетические системы"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.1 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.	Знать 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
			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.
		ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.	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

			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.
			Уметь 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
		ОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.	

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Диэлектрики и электроизоляционные материалы				

ОПК-5.1 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.	**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.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать 31 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	подготовка к экзамену	Нет	Да
	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.	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет
	Знать 31 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	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.	**Уметь** 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	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет

	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.	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет
	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	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь 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	подготовка к экзамену	Нет	Да
	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.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	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	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.				
Конструкционное материаловеде-ние				

ОПК-5.1 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.	**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.	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет
	Знать 31 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	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет
	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.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать 31 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	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.	**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.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	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	подготовка к экзамену	Нет	Да

	Уметь 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	подготовка к экзамену	Нет	Да
	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	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет
	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.	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь 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	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.				
Проводники				
ОПК-5.1 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.	**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.	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет

	Знать 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	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет
	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.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать 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	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.	**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	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь 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	подготовка к экзамену	Нет	Да
	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.	подготовка к экзамену	Нет	Да

	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	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь 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	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет
	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.	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.				
Полупроводники				
ОПК-5.1 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.	**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.	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет
	Знать 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	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет

	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.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать 31 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	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.	**Уметь** 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	подготовка к экзамену	Нет	Да
	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.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	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	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь 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	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет

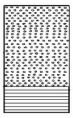
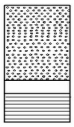
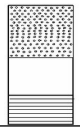
	Уметь оценить поведение материалов при воздействии на них различных эксплуатационных факторов и возможные отказы или отклонения в нормальной работе электротехнических устройств и приборов по вине материалов; правильно выбрать материал, исходя из условий работы, назначить его обработку с целью получения требуемой структуры и служебных свойств.	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет
	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	Подготовка к лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.				
Магнитные материалы				
ОПК-5.1 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.	**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.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать 31 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	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.	**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.	подготовка к экзамену	Нет	Да

	Уметь 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	подготовка к экзамену	Нет	Да
	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	подготовка к экзамену	Нет	Да
ОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.				

Тест по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

Проверяемые компетенции:

1. ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

<table>
<tr><th>Номер задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ключ к ответу</th><th>Наименование темы РПД</th><th>Семестр</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.
Поляризация диэлектрика – это…</td><td>- явление, связанное с ограниченным смещением связанных зарядов в диэлектрике или поворотом электрических диполей, обычно под воздействием внешнего электрического поля.</td><td>Классификация диэлектрических материалов. Основные процессы в диэлектриках.</td><td>3</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.
…— это токопроводящий элемент, состоящий из одной или нескольких жил (проводников), покрытых изоляцией или без неё.</td><td>Провод</td><td>Механические и физико-химические свойства диэлектриков.</td><td>3</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Прочитайте текст вопроса и установите соответствие между энергетическими зонными диаграммами и группами электротехнических материалов
<table>
<tr><th>Энергетическая зонная диаграмма</th><th>Электротехнический материал</th></tr>
<tr><td>А  </td><td>1) диэлектрик</td></tr>
<tr><td>Б  </td><td>2) проводник</td></tr>
<tr><td>В  </td><td>3) полупроводник</td></tr>
</table>
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами
<table>
<tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td><td>
<table>
<tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr>
<tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr>
</table></td><td>Проводниковые материалы</td><td>3</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ
Укажите пределы изменения удельного сопротивления диэлектриков
А) $\rho = 10^{-8}…10^{-6}$ Ом·м;
Б) $\rho = 10^{-6}…10^{8}$ Ом·м;
В) $\rho = 10^{6}…10^{20}$ Ом·м.</td><td>В</td><td>Классификация диэлектрических материалов. Основные процессы в диэлектриках</td><td>3</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Прочитайте текст, запишите развернутый ответ.

Пробой диэлектрика – это:</td><td>- это потеря электроизоляционных свойств диэлектрика при напряжённости поля, которая превышает определённое критическое значение.</td><td>Пробой диэлектрика</td><td>3</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.
Сверхпроводящие свойства впервые были</td><td>А</td><td>Физические процессы в полупроводниках и их практическое</td><td>3</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>обнаружены у
А) Ртути
Б) Германия
В) Кремния</td><td></td><td>применение</td><td></td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Изменение формы и размера изделия носит название:
А) трансформация;
Б) ковкость;
В) деформация;
Г) дефект.</td><td>В</td><td>Механические и физико-химические свойства диэлектриков</td><td>3</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ:
Напряженность поля, соответствующая напряжению пробоя это
А) электрическая прочность
Б) поляризация
В) электротепловой пробой
Г) механическая прочность</td><td>А</td><td>Пробой диэлектрика</td><td>3</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ.
Укажите метод для получения чистых полупроводников
А) Метод Мартенаса;
Б) Метод Чохральского;
В) метод Бриннеля;</td><td>Б</td><td>Физические процессы в полупроводниках и их практическое применение</td><td>3</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.
К неметаллическим проводниковым материалам относятся:
А) Графит
Б) Сажа
В) Кремний
Г) Арсенид галлия</td><td>А, Б</td><td>Проводниковые материалы</td><td>3</td></tr>
<tr><td>11.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ.
Спонтанная поляризация характерна для
А) Сегнетоэлектриков
Б) Волокнистых материалов
В) Картона
Г) Кабельной бумаги</td><td>А</td><td>Классификация диэлектрических материалов. Основные процессы в диэлектриках</td><td>3</td></tr>
<tr><td>12.</td><td>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.
Фотопроводимость– это…</td><td>Увеличение электрической проводимости вещества под действием электромагнитного излучения называется</td><td>Физические процессы в полупроводниках и их практическое применение</td><td>3</td></tr>
<tr><td>13.</td><td>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.
…— это увеличение числа электронов и ионов за счет столкновения электронов с повышенной энергией с нейтральными молекулами</td><td>Ударная ионизация</td><td>Физические процессы в полупроводниках и их практическое применение</td><td>3</td></tr>
<tr><td>14.</td><td>Прочитайте текст вопроса и установите соответствие между металлами и группами металлов
<table>
<tr><th>Металлы</th><th>Группы металлов</th></tr>
<tr><td>А) Mo, Ta, Re, Nb</td><td>1) благородные металлы</td></tr>
<tr><td>Б) Fe, Cu, Ni. Sn</td><td>2) тугоплавкие металлы</td></tr>
<tr><td>В) Ag, Pt, Pd, Au</td><td>3) металлы высокой проводимости</td></tr>
<tr><td>Г) Ag, Cu, Al, Na</td><td>4) тяжелые металлы</td></tr>
</table>
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
</table></td><td>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td>2</td><td>4</td><td>1</td><td>3</td></tr>
</table></td><td>Проводниковые материалы</td><td>3</td></tr>
</table>

15.	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа. К электроизоляционным материалам не относятся: А) Йод Б) Электротехнический картон В) Кремний Г) Компаунды	А, В	Классификация диэлектрических материалов. Основные процессы в диэлектриках	3
16.	Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ. Температура, при которой происходит воспламенение жидкости при поднесении к ней небольшого пламени называют А) Температурой самовоспламенения Б) Температурой воспламенения В) Температурой вспышки Г) Теплостойкостью	Б	Классификация диэлектрических материалов. Основные процессы в диэлектриках	3
17.	Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ. Материалы, используемые для изготовления несущих конструкция и вспомогательных деталей и узлов называют А) Конструкционными Б) Магнитными В) Полупроводниковыми Г) Электротехническими	А	Конструкционное материаловедение	3
18.	Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ. Процесс, вызываемый изменением химического состава и структуры диэлектрика в результате электрического старения называется … А) Электрохимический пробой Б) Электротермомеханический пробой В) Электротепловой пробой Г) Электротермомеханический пробой	А	Пробой диэлектрика	3
19.	Расположите виды термической обработки сталей в правильном порядке. А) отпуск Б) отжиг В) закалка	Б, В, А	Конструкционное материаловедение	3
20.	Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ. К природным смолам относится: А) Парафин Б) Янтарь В) Полиэтилен Г) Картон	Б	Классификация диэлектрических материалов. Основные процессы в диэлектриках	3
21.	Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ. Сплав, предназначенный для соединения металлов при пайке, называется: А) Припой Б) Текстолит В) Феррит Г) Конденсатор	А	Конструкционное материаловедение	3
22.	Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ. Наибольшей проводимостью обладает: А) Фтор Б) Хлор В) Алюминий Г) Чугун	В	Проводниковые материалы	3
23.	Прочитайте текст вопроса и выберите один правильный ответ. Основным видом обработки металлов давлением является: А) Прокатка Б) Легирование В) Закалка	А	Конструкционное материаловедение	3

	Г) Обжиг			
24.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. … - это способность электрической изоляции работать при низких температурах без ухудшения эксплуатационных характеристик	холодостойкость	Классификация диэлектрических материалов. Основные процессы в диэлектриках	3
25.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. …- это материал, полученный сплавлением двух или более металлов или металлов с неметаллами, обладающий металлическими свойствами	металлический сплав	Конструкционное материаловедение	3

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

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 2, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания (*систематически на занятиях определенного типа," n" раз в семестр, по окончании изучения раздела и т.п./устно, письменно)*	Методы оценивания (*экспертный, самооценка, групповая оценка, взаимооценка, внешняя оценка*)	Виды выставляемых оценок *(по пятибалльной шкале, зачет /незачет, баллы, рейтинг)*	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся (*журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя, ведомость, зачетная книжка и учебная карточка.*
1	Отчет по лабораторным занятиям	систематически на лабораторных занятиях (устно)	групповая оценка	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
3	Промежуточная аттестация (экзамен)	по окончании 3 семестра (устно)	экспертный	*рейтинг*	ведомость

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»,

допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 45% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 45% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 4

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.