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.В.04.06 «Электроматериаловедение»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Инновационные кабельные технологии
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Теоретическая и общая электротехника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Теоретическая и общая электротехника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Самара 2024

Б1.В.04.06 «Электроматериаловедение»

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, доцент	А.П Новикова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	В.Н. Козловский, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	В.Н Овсянников, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.П. Новикова, кандидат 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 10
4.4. Содержание самостоятельной работы 12
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 14
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 15
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 15
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 16
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 17

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)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность рассчитать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ПК-1.2 Обосновывает выбор целесообразного проектного решения	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
			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
			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

	ПК-3 Разработка инструкций по охране труда и технике безопасности	ПК-3.1 Демонстрирует знания нормативной документации при производстве кабельной продукции	Владеть Проработкой нормативной документации при сборке и монтаже приборов и кабелей.
			Знать технические условия на материалы, применяемые в приборно-кабельном производстве
			Уметь Требовать требование охраны труда, производственной санитарии и противопожарной защиты, технические требования к эксплуатируемому оборудованию

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1		Основы кабельной техники; Практико-ориентированный проект; Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; Теория электромагнитного поля; Техника высоких напряжений; Физика диэлектриков; Химия диэлектриков; Электрические станции и подстанции; Электроэнергетические системы и сети	Основы кабельной техники; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Практико-ориентированный проект; Производственная практика: преддипломная практика; Технология производства кабелей; Технология производства проводов; Электрические и оптические кабели связи
ПК-3	Учебная практика: профилирующая практика	Основы кабельной техники	Конструкция воздушных и кабельных ЛЭП; Основы кабельной техники; Особенности конструкции воздушных и кабельных ЛЭП; 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	5 семестр часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	32	32
Лекции	32	16	16
Практические занятия	32	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	76	38	38
подготовка к зачету	20	20	0
подготовка к практическим занятиям	36	18	18
подготовка к экзамену	20	0	20
Контроль	36	0	36
Итого: час	180	72	108
Итого: з.е.	5	2	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	Введение в электротехническое материаловедение. Электропроводность диэлектриков. Поляризация в электротехнических материалах.	8	0	8	16	32
2	Потери в электротехнических материалах.	6	0	8	16	30
3	Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриках	6	0	8	16	30
4	Диэлектрические материалы, используемые в электроэнергетике и электротехнике . Магнитные материалы.	6	0	4	16	26
5	Проводниковые материалы, полупроводниковые материалы.	6	0	4	12	22
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	32	0	32	76	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Введение в электротехническое материаловедение. Электропроводность диэлектриков. Поляризация в электротехнических материалах.	Назначение, классификация, области применения и требования к электротехническим материалам.	Назначение, классификация, области применения и требования к электротехническим материалам.	2
2	Введение в электротехническое материаловедение. Электропроводность диэлектриков. Поляризация в электротехнических материалах.	Общие представления об электропроводности диэлектриков. Зависимость тока от времени приложения постоянного напряжения. Токи абсорбции.	Общие представления об электропроводности диэлектриков. Зависимость тока от времени приложения постоянного напряжения. Токи абсорбции.	2
3	Введение в электротехническое материаловедение. Электропроводность диэлектриков. Поляризация в электротехнических материалах.	Поверхностное сопротивление твердых диэлектриков. Простейшие формулы для объемной и поверхностной проводимости диэлектриков. Электропроводность газообразных диэлектриков.	Поверхностное сопротивление твердых диэлектриков. Простейшие формулы для объемной и поверхностной проводимости диэлектриков. Электропроводность газообразных диэлектриков.	2
4	Введение в электротехническое материаловедение. Электропроводность диэлектриков. Поляризация в электротехнических материалах.	Поверхностное сопротивление твердых диэлектриков. Простейшие формулы для объемной и поверхностной проводимости диэлектриков. Электропроводность газообразных диэлектриков.	Электропроводность жидких диэлектриков. Зависимость удельной электропроводности от напряженности электрического поля. Электропроводность твердых диэлектриков	2
5	Потери в электротехнических материалах.	Основные определения. Диэлектрическая проницаемость. Быстрые виды поляризации. Замедленные виды поляризации. Эквивалентная схема замещения диэлектрика.	Основные определения. Диэлектрическая проницаемость. Быстрые виды поляризации. Замедленные виды поляризации. Эквивалентная схема замещения диэлектрика.	2

6	Потери в электротехнических материалах.	Классификация диэлектриков по механизмам поляризации. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры, давления, влажности, напряжения. Диэлектрическая проницаемость смесей. Основные виды поляризации в газообразных, жидких и твердых диэлектриках.	Классификация диэлектриков по механизмам поляризации. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры, давления, влажности, напряжения. Диэлектрическая проницаемость смесей. Основные виды поляризации в газообразных, жидких и твердых диэлектриках.	2
7	Потери в электротехнических материалах.	Основные определения. Расчет полных и удельных диэлектрических потерь на переменном напряжении. Виды диэлектрических потерь.	Основные определения. Расчет полных и удельных диэлектрических потерь на переменном напряжении. Виды диэлектрических потерь.	2
8	Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриках	Диэлектрические потери в композиционных диэлектриках	Диэлектрические потери в композиционных диэлектриках	2
			Итого за семестр:	**16**
6 семестр				
9	Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриках	Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от температуры, частоты электрического поля и влажности.	Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от температуры, частоты электрического поля и влажности.	2
10	Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриках	Пробивное напряжение и электрическая прочность. Определение электрической прочности. Виды пробоя в диэлектриках. Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриков.	Пробивное напряжение и электрическая прочность. Определение электрической прочности. Виды пробоя в диэлектриках. Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриков.	2
11	Диэлектрические материалы, используемые в электроэнергетике и электротехнике . Магнитные материалы.	Пробивное напряжение и электрическая прочность. Определение электрической прочности. Виды пробоя в диэлектриках. Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриков.	Пробивное напряжение и электрическая прочность. Определение электрической прочности. Виды пробоя в диэлектриках. Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриков.	2

12	Диэлектрические материалы, используемые в электроэнергетике и электротехнике . Магнитные материалы.	Электроизоляционные жидкости. Полимеры, пластмассы, пленки. Неорганические диэлектрики.	Электроизоляционные жидкости. Полимеры, пластмассы, пленки. Неорганические диэлектрики.	2
13	Диэлектрические материалы, используемые в электроэнергетике и электротехнике . Магнитные материалы.	Свойства и применение лаков и компаундов. Активные диэлектрики, свойства, материалы	Свойства и применение лаков и компаундов. Активные диэлектрики, свойства, материалы	2
14	Проводниковые материалы, полупроводниковые материалы.	Магнитные свойства вещества.	Магнитные свойства вещества. Классификация веществ по магнитным свойствам. Основная кривая намагничивания. Природа ферромагнетизма. Доменная структура. Намагничивание магнитных материалов (кривая намагничивания). Магнитный гистерезис. Структура ферромагнетиков. Магнитострикционная деформация. Магнитная проницаемость. Потери в магнитных материалах. Электрические свойства магнитных материалов. Классификация магнитных материалов.	2
15	Проводниковые материалы, полупроводниковые материалы.	Общие сведения о полупроводниках.	Общие сведения о полупроводниках. Собственные и примесные полупроводники. Зависимость от температуры основных параметров полупроводников. Основные эффекты в полупроводниках.	2
16	Проводниковые материалы, полупроводниковые материалы.	Поверхностный эффект в металлах. Металлы высокой проводимости. Металлы и их сплавы со средним значением температуры плавления. Тугоплавкие металлы. Легкоплавкие металлы. Благородные металлы. Сплавы для термопар. Контактные материалы. Сверхпроводники. Высокотемпературные сверхпроводники. Применение высокотемпературных сверхпроводников. Криопроводники.	Поверхностный эффект в металлах. Металлы высокой проводимости. Металлы и их сплавы со средним значением температуры плавления. Тугоплавкие металлы. Легкоплавкие металлы. Благородные металлы. Сплавы для термопар. Контактные материалы. Сверхпроводники. Высокотемпературные сверхпроводники. Применение высокотемпературных сверхпроводников. Криопроводники.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Введение в электротехническое материаловедение. Электропроводность диэлектриков. Поляризация в электротехнических материалах.	Определение удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков.	Определение удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков.	2
2	Введение в электротехническое материаловедение. Электропроводность диэлектриков. Поляризация в электротехнических материалах.	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков на частоте 50 Гц.	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков на частоте 50 Гц.	2
3	Введение в электротехническое материаловедение. Электропроводность диэлектриков. Поляризация в электротехнических материалах.	Определение удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков.	Определение удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков.	2
4	Введение в электротехническое материаловедение. Электропроводность диэлектриков. Поляризация в электротехнических материалах.	Определение удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков.	Определение удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков.	2
5	Потери в электротехнических материалах.	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков (электроизоляционных материалов) на высоких частотах.	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков (электроизоляционных материалов) на высоких частотах.	2
6	Потери в электротехнических материалах.	Исследование электрической прочности твердых диэлектриков (электроизоляционных материалов).	Исследование электрической прочности твердых диэлектриков (электроизоляционных материалов).	2

7	Потери в электротехнических материалах.	Определение температурных зависимостей электрических сопротивлений проводниковых и полупроводниковых материалов.	Определение температурных зависимостей электрических сопротивлений проводниковых и полупроводниковых материалов.	2
8	Потери в электротехнических материалах.	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков (электроизоляционных материалов) на высоких частотах.	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков (электроизоляционных материалов) на высоких частотах.	2
			Итого за семестр:	**16**
6 семестр				
9	Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриках	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков (электроизоляционных материалов) на высоких частотах.	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков (электроизоляционных материалов) на высоких частотах.	2
10	Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриках	Исследование электрической прочности твердых диэлектриков (электроизоляционных материалов).	Исследование электрической прочности твердых диэлектриков (электроизоляционных материалов).	2
11	Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриках	Исследование магнитомягких материалов.	Исследование магнитомягких материалов.	2
12	Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриках	Исследование магнитомягких материалов.	Исследование магнитомягких материалов.	2
13	Диэлектрические материалы, используемые в электроэнергетике и электротехнике . Магнитные материалы.	Расчет характеристик конденсаторных структур.	Расчет характеристик конденсаторных структур.	2
14	Диэлектрические материалы, используемые в электроэнергетике и электротехнике . Магнитные материалы.	Расчет характеристик конденсаторных структур.	Расчет характеристик конденсаторных структур.	2
15	Проводниковые материалы, полупроводниковые материалы.	Расчет токов, удельных потерь в диэлектрике.	Расчет токов, удельных потерь в диэлектрике.	2

16	Проводниковые материалы, полупроводниковые материалы.	Рассчитать величину тока в сверхпроводнике 2-го типа.	Рассчитать величину тока в сверхпроводнике 2-го типа.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**32**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
5 семестр			
Введение в электротехническое материаловедение. Электропроводность диэлектриков. Поляризация в электротехнических материалах.	Подготовка к практическим занятиям.	Подготовка к практическим занятиям.	4
Введение в электротехническое материаловедение. Электропроводность диэлектриков. Поляризация в электротехнических материалах.	Подготовка к зачету.	Общие представления об электропроводности диэлектриков. Зависимость тока от времени приложения постоянного напряжения. Токи абсорбции.	8
Введение в электротехническое материаловедение. Электропроводность диэлектриков. Поляризация в электротехнических материалах.	Подготовка к экзамену.	Общие представления об электропроводности диэлектриков. Зависимость тока от времени приложения постоянного напряжения. Токи абсорбции.	4
Потери в электротехнических материалах.	Подготовка к зачету.	Классификация диэлектриков по механизмам поляризации. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры, давления, влажности, напряжения. Диэлектрическая проницаемость смесей. Основные виды поляризации в газообразных, жидких и твердых диэлектриках.	4
Потери в электротехнических материалах.	Подготовка к экзамену.	Классификация диэлектриков по механизмам поляризации. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры, давления, влажности, напряжения. Диэлектрическая проницаемость смесей. Основные виды поляризации в газообразных, жидких и твердых диэлектриках.	8

Потери в электротехнических материалах.	Подготовка к практическим занятиям.	Подготовка к экзамену.	4
		Итого за семестр:	**32**
6 семестр			
Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриках	Подготовка к практическим занятиям.	Подготовка к практическим занятиям.	4
Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриках	Подготовка к экзамену.	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков (электроизоляционных материалов) на высоких частотах.	8
Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриках	Подготовка к зачету.	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков (электроизоляционных материалов) на высоких частотах.	4
Диэлектрические материалы, используемые в электроэнергетике и электротехнике . Магнитные материалы.	Подготовка к экзамену.	Подготовка к экзамену.	8
Диэлектрические материалы, используемые в электроэнергетике и электротехнике . Магнитные материалы.	Подготовка к практическим занятиям.	Пробивное напряжение и электрическая прочность. Определение электрической прочности. Виды пробоя в диэлектриках. Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриков.	4
Диэлектрические материалы, используемые в электроэнергетике и электротехнике . Магнитные материалы.	Подготовка к зачету.	Пробивное напряжение и электрическая прочность. Определение электрической прочности. Виды пробоя в диэлектриках. Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриков.	4
Проводниковые материалы, полупроводниковые материалы.	Подготовка к экзамену.	Пробивное напряжение и электрическая прочность. Определение электрической прочности. Виды пробоя в диэлектриках. Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриков.	4
Проводниковые материалы, полупроводниковые материалы.	Подготовка к зачету.	Пробивное напряжение и электрическая прочность. Определение электрической прочности. Виды пробоя в диэлектриках. Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриков.	4

Проводниковые материалы, полупроводниковые материалы.	Подготовка к практическим занятиям.	Пробивное напряжение и электрическая прочность. Определение электрической прочности. Виды пробоя в диэлектриках. Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриков.	4
		Итого за семестр:	**44**
		Итого:	**76**

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

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
1	Заббаров, Р. Основы металлургического производства и технология конструкционных материалов : учеб. пособие [Электронный ресурс] / Р. Заббаров, В. В. Уваров, Н. В. Ляченков; Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (СГАУ).- Самара, 2002.- on-line с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||ssau||8097	Электронный ресурс
2	Заббаров, Р. Основы металлургического производства и технология конструкционных материалов : учеб. пособие [Электронный ресурс] / Р. Заббаров, В. В. Уваров, Н. В. Ляченков; Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (СГАУ).- Самара, 2002.- on-line с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||ssau||8097	Электронный ресурс
3	Черников, Д. Г. Технология конструкционных материалов : [конспект лекций] [Электронный ресурс] / Д. Г. Черников; М-во образования и науки Рос. Федерации, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т) (СГАУ).- Самара, Изд-во СГАУ, 2013.- on-line с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||ssau||9419	Электронный ресурс
4	Черников, Д. Г. Технология конструкционных материалов : [конспект лекций] [Электронный ресурс] / Д. Г. Черников; М-во образования и науки Рос. Федерации, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т) (СГАУ).- Самара, Изд-во СГАУ, 2013.- on-line с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||ssau||9419	Электронный ресурс
5	Черников, Д. Г. Технология конструкционных материалов : презентация к курсу лекций [Электронный ресурс] / Черников Д. Г.; Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т) (СГАУ).- Самара, 2013.- on-line с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||ssau||8015	Электронный ресурс
6	Черников, Д. Г. Технология конструкционных материалов : презентация к курсу лекций [Электронный ресурс] / Черников Д. Г.; Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т) (СГАУ).- Самара, 2013.- on-line с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||ssau||8015	Электронный ресурс

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	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft Office 2007 Open License Academic (Зарубежный)	Лицензионное
2	ELCUT Студенческий	ООО «Тор» (Отечественный)	Свободно распространяемое
3	Microsoft Windows 10 операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/	Ресурсы открытого доступа
2	Библиотека учебно-методической литературы системы "Единое окно"	http://window.edu.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ)	http://www.gpntb.ru/win/ntb/	Ресурсы открытого доступа
4	Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ	http://lib.samgtu.ru	Ресурсы открытого 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).

Практические занятия

Для практических занятий используются аудитория № 244 (1 корпус), №210 оснащенные следующим оборудованием и программным обеспечением: специализированными учебными стендами и персональными компьютерами, предназначенными для выполнения работ.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» 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 подготовке и работе на практическом занятии

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

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

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 студентов 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. Обучающимся необходимо обращать внимание на

основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. 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 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.В.04.06 «Электроматериаловедение»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.04.06 «Электроматериаловедение»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Инновационные кабельные технологии
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Электротехнический факультет
Выпускающая кафедра	кафедра "Теоретическая и общая электротехника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Теоретическая и общая электротехника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, 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)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность рассчитать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ПК-1.2 Обосновывает выбор целесообразного проектного решения	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
			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
			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

	ПК-3 Разработка инструкций по охране труда и технике безопасности	ПК-3.1 Демонстрирует знания нормативной документации при производстве кабельной продукции	Владеть Проработкой нормативной документации при сборке и монтаже приборов и кабелей.
			Знать технические условия на материалы, применяемые в приборно-кабельном производстве
			Уметь Требовать требование охраны труда, производственной санитарии и противопожарной защиты, технические требования к эксплуатируемому оборудованию

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Введение в электротехническое материаловедение. Электропроводность диэлектриков. Поляризация в электротехнических материалах.				
ПК-1.2 Обосновывает выбор целесообразного проектного решения	**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	Да	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	написание конспектов	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 зачету	Нет	Да

ПК-3.1 Демонстрирует знания нормативной документации при производстве кабельной продукции	**Знать** технические условия на материалы, применяемые в приборно-кабельном производстве	подготовка к зачету	Нет	Да
	Уметь Требовать требование охраны труда, производственной санитарии и противопожарной защиты, технические требования к эксплуатируемому оборудованию	написание конспектов	Нет	Да
	Владеть Проработкой нормативной документации при сборке и монтаже приборов и кабелей.	подготовка к экзамену	Да	Да
Потери в электротехнических материалах.				
ПК-1.2 Обосновывает выбор целесообразного проектного решения	**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	Да	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	написание конспектов	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 зачету	Нет	Да
ПК-3.1 Демонстрирует знания нормативной документации при производстве кабельной продукции	**Знать** технические условия на материалы, применяемые в приборно-кабельном производстве	подготовка к зачету	Нет	Да
	Уметь Требовать требование охраны труда, производственной санитарии и противопожарной защиты, технические требования к эксплуатируемому оборудованию	написание конспектов	Нет	Да
	Владеть Проработкой нормативной документации при сборке и монтаже приборов и кабелей.	подготовка к экзамену	Да	Да
Пробой в твердых, жидких и газообразных диэлектриках				

ПК-1.2 Обосновывает выбор целесообразного проектного решения	**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	Да	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	написание конспектов	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 зачету	Нет	Да
ПК-3.1 Демонстрирует знания нормативной документации при производстве кабельной продукции	**Знать** технические условия на материалы, применяемые в приборно-кабельном производстве	подготовка к зачету	Нет	Да
	Владеть Проработкой нормативной документации при сборке и монтаже приборов и кабелей.	написание конспектов	Нет	Да
	Уметь Требовать требование охраны труда, производственной санитарии и противопожарной защиты, технические требования к эксплуатируемому оборудованию	подготовка к экзамену	Да	Да
Диэлектрические материалы, используемые в электроэнергетике и электротехнике . Магнитные материалы.				
ПК-1.2 Обосновывает выбор целесообразного проектного решения	**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	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	написание конспектов	Да	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 зачету	Нет	Да
ПК-3.1 Демонстрирует знания нормативной документации при производстве кабельной продукции	**Уметь** Требовать требование охраны труда, производственной санитарии и противопожарной защиты, технические требования к эксплуатируемому оборудованию	подготовка к зачету	Нет	Да
	Знать технические условия на материалы, применяемые в приборно-кабельном производстве	написание конспектов	Нет	Да
	Владеть Проработкой нормативной документации при сборке и монтаже приборов и кабелей.	подготовка к экзамену	Да	Да
Проводниковые материалы, полупроводниковые материалы.				
ПК-1.2 Обосновывает выбор целесообразного проектного решения	**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	Да	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	написание конспектов	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 зачету	Да	Нет
ПК-3.1 Демонстрирует знания нормативной документации при производстве кабельной продукции	**Уметь** Требовать требование охраны труда, производственной санитарии и противопожарной защиты, технические требования к эксплуатируемому оборудованию	подготовка к зачету	Нет	Да
	Знать технические условия на материалы, применяемые в приборно-кабельном производстве	написание конспектов	Нет	Да
	Владеть Проработкой нормативной документации при сборке и монтаже приборов и кабелей.	подготовка к экзамену	Да	Да

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗДЕЛ «МАГНИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ».

1. Чем определяются магнитные свойства вещества?
2. Как классифицируются вещества по магнитным свойствам?
3. Описать процесс намагничения ферро- и ферримагнетиков.
4. Описать процесс перемагничения ферро- и ферримагнетиков.
5. В чем заключаются потери на гистерезис в ферро- и ферримагнетиках?
6. В чем заключаются потери на вихревые токи ферро- и ферримагнети-ков? Указать способы их уменьшения.
7. Что называется точкой Нееля?
8. Привести и объяснить зависимость $\mu = f\,(t^{o}\mathrm{C})$ ферро- и ферримагнети-ков.
9. Привести и объяснить зависимость $\mu = f\,(H)$ ферро- и ферримагнетиков.10.Привести и объяснить зависимость $\mu = \phi(f)$ ферро- и ферримагнетиков.
11. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы, их отличие и областьприменения.
12. Описать явление магнитострикции и указать его использование.
13. Какие магнитные материалы могут быть использованы в устройствахвысоких и сверхвысоких частот? Объяснить почему?
14. Указать особенности и способы получения текстурированных магнит-ных материалов.
15. Что из себя представляют магнитодиэлектрики? Области их примене-ния.
16. Что понимают по температурой точки Кюри для ферро- и ферримагне-тиков?
17. Можно ли из магнитотвердого материала изготовить магнитопроводтрансформатора? Ответ обосновать.
18. Какие магнитные материалы могут быть использованы в электротехни-ческих устройствах промышленной частоты? Обосновать ответ.
19. Что из себя представляют ферриты? Область их применения.
20. Какие магнитные материалы могут быть использованы в устройствахзвуковых частот? Ответ обосновать.
21. Почему магнитопроводы электрических машин и трансформаторов вы-полняют шихтованными, т.е. состоящими из отдельных пластин?

ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ ПРОВОДНИКИ

1. Какие вещества с точки зрения зонной теории твердых тел относятся кпроводникам?
2. Указать отличие проводников I и II рода.

3. Описать характер изменения подвижности свободных носителей зарядов в металлических проводниках при изменении температуры.
4. Дать определения проводимости и удельного сопротивления. Назватьединицы измерения.
5. Описать характер изменения электропроводности проводников при изменении температуры.
6. Описать явление криопроводности.
7. Описать явление сверхпроводимости.
8. Описать характер изменения сопротивления проводников при всестороннем сжатии.
9. Что характеризует температурный коэффициент удельного сопротивления?
10. Описать характер изменения сопротивления проводников при всестороннем растяжении.
11. Описать характер изменения сопротивления проводников при механической обработке (волочение, резание).
12. Дать классификацию проводниковых материалов по области применения.
13. Какие материалы можно использовать для изготовления проволочныхрезисторов? Обосновать ответ.
14. Какие проводниковые материалы используются для изготовления электронагревательных элементов?
15. Указать условия возникновения термоЭДС в проводниковых материалах.
16. Описать влияние примесей на величину электропроводности проводниковых материалов.
17. Описать принцип работы проводниковой термопары.
18. Описать металлическую связь в веществах.
19. Описать поверхностный (скин-) эффект в проводниковых материалах.
20. Описать требования и указать основные материалы, применяемые для изготовления скользящих контактов.
21. Описать требования и указать основные проводниковые материалы, используемые в электровакуумной технике.
22. Указать назначение и дать краткую характеристику припоям.
23. Какие основные виды проводников электрического тока вам известны?
24. Какими свойствами обладает «электронный газ» в состоянии вырождения?
25. Почему удельное сопротивление металлов растет с повышением темпера- туры?
26. Что называют температурным коэффициентом удельного сопротивления?
27. Является температурный коэффициент удельного сопротивления константой для данного металла?
28. Как влияют примеси на удельное сопротивление металлов?

29. Почему металлические сплавы типа твердых растворов обладают более высоким удельным сопротивлением, нежели чистые компоненты, образующие сплав?
30. Объясните поведение проводниковых материалов на высоких частотах.
31. Как зависит удельное сопротивление тонких металлических пленок от их толщины?
32. В каких условиях возможно появление термо-э.д.с. в замкнутой цепи?
33. Основные механизмы, ответственные за возникновение термо-э.д.с.
34. Как можно классифицировать проводниковые материалы?
35. Какие свойства меди обусловливают ее применение в электротехнике?
36. Что такое «водородная болезнь» меди?
37. Какими преимуществами по сравнению с медью обладает алюминий как проводниковый материал?
38. Какими недостатками по сравнению с медью обладает алюминий как проводниковый материал?
39. При каких условиях металлы могут переходить в состояние сверхпроводимости?
40. Что является причиной образования куперовских пар электронов?
41. Как влияет магнитное поле на критическую температуру перехода в состояние сверхпроводимости?
42. Чем различаются сверхпроводники первого и второго рода?
43. Какие металлические сплавы высокого сопротивления нашли применение в электротехнике?
44. Каким образом обеспечивается прочность вольфрамовых нитей и спиралей при высоких температурах эксплуатации?
45. Чем обусловлено широкое применение тантала в конденсаторах схем автоматики?
46. Почему ферромагнитные металлы обладают нелинейной зависимостью удельного сопротивления от температуры?
47. Что понимают под мягкими припоями?
48. Что понимают под твердыми припоями?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ «ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

1. Какие вещества относятся к полупроводникам?
2. Описать механизм образования свободных носителей зарядов в собст-венном полупроводнике.
3. Какие примеси являются донорными, а какие – акцепторными?
4. Дать описание зонной структуры полупроводника примесного типа.
5. Описать механизм образования свободных носителей зарядов в донор-ном полупроводнике.
6. Описать механизм образования свободных носителей зарядов в акцеп-торном полупроводнике.
7. Описать характер изменения подвижности свободных носителей

заря-дов в полупроводнике при изменении температуры.

8. Описать характер изменения концентрации свободных носителей заря-дов в примесном полупроводнике при изменении температуры.
9. Описать характер изменения электропроводности в собственном полу-проводнике при изменении температуры.
10. Описать характер изменения электропроводности в примесном полу-проводнике при изменении температуры.
11. Описать характер изменения электропроводности в полупроводникепри изменении напряженности электрического поля.
12. Опишите физическую сущность туннельного эффекта.13.Описать эффект Зеебека.
14. Описать эффект Пельтье. 15.Описать эффект Томпсона.
16. Описать эффект Холла.
17. Определите тип электропроводности полупроводника с помощью эф-фекта Зеебека.
18. Определите тип электропроводности полупроводника с помощью эф-фекта Холла.
19. Описать характер изменения электропроводности полупроводника приизменении освещенности.
22. Дать определения спектра поглощения и спектра отражения. 21.Перечислить механизмы поглощения света полупроводниками.
23. Опишите явление фотопроводимости.
24. Опишите механизм люминесценции полупроводников.24.Опишите физическую сущность *p*-*n* перехода.

25.Перечислите основные типы полупроводниковых материалов.
26.На чём основан принцип работы полупроводникового термистора?27.Опишите метод зонной перекристаллизации.
28. Опишите метод Чохральского.
29. Опишите принцип работы термоэлектрического генератора.
30.Опишите принцип работы термоэлектрического холодильника.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования 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»; «зачет»; «незачет» Выполнение лабораторных и расчетно-графических работ оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«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 40% 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» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (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.

«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, то есть умеет начертить и прочитать любой чертеж.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (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, делает ошибки при выполнении и чтении чертежа.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «зачет» 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.

Процедура оценивания представлена в табл. 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.

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

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Отчет по лабораторным работам	Систематически на занятиях / устно	экспертный	Зачет/незачет	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
2	Вопросы к экзамену	По окончании изучения материала, на этапе промежуточной аттестации / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	Зачетная книжка, зачетная ведомость, портфолио