

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ.06 Материаловедение
Профессиональный цикл
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)

Квалификация: Техник

Форма обучения заочная
на базе среднего общего образования

Магнитогорск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» декабря 2017 г. №1196;

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик (и):

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  /Д.Д. Цыганов

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией

«Монтажа и эксплуатации
электрооборудования»

Председатель  /Л.А. Закирова

Протокол № 6 от «25» января 2023

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от «08» февраля 2023

Рецензент:

зам.директора по научно-методической работе
ГАПОУ ЧО «Политехнический колледж», к.п.н.



/ Л.Н.Сизоненко

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОПЦ.06 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»	6
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	33
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	40
Приложение 1	60
Приложение 2	61
Приложение 3	63
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	68

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОПЦ.06 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОПЦ.06 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)». Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина ОПЦ.06 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ» относится к общепрофессиональным дисциплинам учебного цикла.

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению видов деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими общими и профессиональными компетенциями:

ПК 1.1 Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.2 Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.3 Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.4 Составлять отчётную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

ПК 2.1 Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники.

ПК 2.2 Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники.

ПК 2.3 Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники.

ПК 3.1 Участвовать в планировании работы персонала производственного подразделения.

ПК 3.2 Организовывать работу коллектива исполнителей.

ПК 3.3 Анализировать результаты деятельности коллектива исполнителей.

ПК 5.1 Выполнять простые и средней сложности работы по ремонту и обслуживанию цехового оборудования.

технологического оборудования металлургической отрасли.

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.;

ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

Код ПК/ ОК	Умения	Знания
ПК1.1	У1 Определять характеристики материалов по справочникам; У2 Выбирать материалы по их свойствам и условиям эксплуатации. У4 Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.	31 Виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов. 32 Виды прокладочных и уплотнительных материалов. 34 Методы измерения параметров и определения свойств материалов. 35 Основные сведения о проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных.
ПК1.2	У1 Определять характеристики материалов по справочникам; У2 Выбирать материалы по их свойствам и условиям эксплуатации. У3 Подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации.	31 Виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов. 32 Виды прокладочных и уплотнительных материалов. 33 Классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки. 35 Основные сведения о проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных.
ПК1.3	У1 Определять характеристики материалов по справочникам; У3 Подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации. У4 Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.	31 Виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов. материалов. 34 Методы измерения параметров и определения свойств материалов. 35 Основные сведения о проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных.
ПК1.4	У1 Определять характеристики материалов по справочникам; У2 Выбирать материалы по их свойствам и условиям	31 Виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов.

	эксплуатации. У3 Подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации. У4 Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.	32 Виды прокладочных и уплотнительных материалов. 33 Классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки. 34 Методы измерения параметров и определения свойств материалов. 35 Основные сведения о проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных.
ПК2.1	У2 Выбирать материалы по их свойствам и условиям эксплуатации. У3 Подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации. У4 Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.	32 Виды прокладочных и уплотнительных материалов. 33 Классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки. 34 Методы измерения параметров и определения свойств материалов. 35 Основные сведения о проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных.
ПК2.2	У1 Определять характеристики материалов по справочникам; У3 Подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации. У4 Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.	31 Виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов. 33 Классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки. 34 Методы измерения параметров и определения свойств материалов.
ПК2.3	У1 Определять характеристики материалов по справочникам; У2 Выбирать материалы по их свойствам и условиям эксплуатации. У4 Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного	31 Виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов. 32 Виды прокладочных и уплотнительных материалов. 34 Методы измерения

	применения.	параметров и определения свойств материалов. 35 Основные сведения о проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных.
ПК3.1	У1 Определять характеристики материалов по справочникам; У2 Выбирать материалы по их свойствам и условиям эксплуатации. У3 Подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации. У4 Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.	31 Виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов. 32 Виды прокладочных и уплотнительных материалов. 33 Классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки. 34 Методы измерения параметров и определения свойств материалов. 35 Основные сведения о проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных.
ПК3.2	У1 Определять характеристики материалов по справочникам; У2 Выбирать материалы по их свойствам и условиям эксплуатации. У4 Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.	31 Виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов. 33 Классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки. 34 Методы измерения параметров и определения свойств материалов.
ПК3.3	У1 Определять характеристики материалов по справочникам; У2 Выбирать материалы по их свойствам и условиям эксплуатации. У3 Подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации. У4 Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.	31 Виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов. 32 Виды прокладочных и уплотнительных материалов. 33 Классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки. 34 Методы измерения

		параметров и определения свойств материалов. 35 Основные сведения о проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных.
ПК5.1	У1 Определять характеристики материалов по справочникам; У2 Выбирать материалы по их свойствам и условиям эксплуатации. У4 Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.	31 Виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов. 33 Классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки. 34 Методы измерения параметров и определения свойств материалов.
ОК01	Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.03 определять этапы решения задачи; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.05 составлять план действий; Уо 01.06 определять необходимые ресурсы; Уо 01.07 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; Уо 01.08 реализовывать составленный план; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.10 учитывать временные ограничения и сроки при решении профессиональных задач; Уо 01.12 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;	Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.04 методы работы в профессиональной и смежных сферах; Зо 01.05 структуру плана для решения задач; Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; Зо 01.07 трудности и риски, связанные с сопутствующими видами деятельности, а также их причины и способы их предотвращения; Зо 01.08 значимость планирования всего рабочего процесса, как

		выстраивать эффективную работу и распределять рабочее время;
OK02	Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.02 определять необходимые источники информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.04 выделять наиболее значимое в перечне информации; Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 02.07 использовать современное программное обеспечение; Уо 02.08 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; Уо 02.09 проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;	Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; Зо 02.02 приемы структурирования информации; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации; Зо 02.04 современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств; Зо 02.05 нормы информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;
OK03	Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 03.03 определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; Уо 03.04 выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; Уо 03.05 презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; Уо 03.06 рассчитывать	Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации; Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология; Зо 03.03 возможные траектории профессионального развития и самообразования; Зо 03.04 основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; Зо 03.05 правила разработки бизнес-планов; Зо 03.06 порядок выстраивания презентации;

	размеры выплат по процентным ставкам кредитования; Уо 03.07 определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; Уо 03.08 презентовать бизнес-идею; Уо 03.09 определять источники финансирования; Уо 03.10 применять исследовательские приемы и навыки, чтобы быть в курсе последних отраслевых решений;	Зо 03.07 кредитные банковские продукты; Зо 03.08 права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности;
OK04	Уо 04.01 организовывать работу коллектива и команды; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 04.03 эффективно работать в команде; Уо 04.04 использовать навыки управления проектами в распределении ресурсов и формировании графика выполнения задач;	Зо 04.01 психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; Зо 04.02 основы проектной деятельности; Зо 04.03 цифровые инструменты для разработки и создания продукта;
OK05	Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 05.02 проявлять толерантность в рабочем коллективе; Уо 05.03 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;	Зо 05.01 особенности социального и культурного контекста; Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; Зо 05.03 механизмы взаимопонимания в общении; Зо 05.04 техники и приемы общения, правила слушания, ведения беседы, убеждения;
OK09	Зо 09.01 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; Зо 09.02 основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); Зо 09.03 лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и	Зо 09.01 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; Зо 09.02 основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); Зо 09.03 лексический

	процессов профессиональной деятельности; Зо 09.04 особенности произношения; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;	минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; Зо 09.04 особенности произношения; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;
--	--	---

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>136</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>14</i>
в том числе:	
лекции, уроки	<i>8</i>
практические занятия	<i>4</i>
лабораторные занятия	<i>2</i>
курсовая работа (проект)	<i>Не предусмотрено</i>
Самостоятельная работа	<i>116</i>
Форма промежуточной аттестации – <i>Экзамен</i>	<i>6</i>

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОПЦ.05 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Объем часов (по заочной форме обучения), в том числе		Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
			во взаимодействии с преподавателем	самостоятельная работа		
1	2	3				4
Введение	Содержание учебного материала	2	2	0		
	1.Краткая характеристика дисциплины, её цели и задачи.	2	2	0	ОК 01	У1 У2 У3 У4 З1
	2.Краткий обзор развития производства электротехнических материалов.				ОК 02	З2 З3 З4 З5
	3.Классификация электротехнических материалов.				ОК 03	Уо 01.01 Уо 01.02
					ОК 04	Уо 01.03 Уо 01.04
					ОК 05	Уо 01.05 Уо 01.06
					ОК 09	Уо 01.07 Уо 01.08
					ПК 1.1	Уо 01.09 Уо 01.10
					ПК 1.2	Уо 01.11 Уо 01.12
					ПК 1.3	Зо 01.01 Зо 01.02
					ПК 1.4	Зо 01.03 Зо 01.04
					ПК 2.1	Зо 01.05 Зо 01.06
					ПК 2.2	Зо 01.07 Зо 01.08
					ПК 2.3	Уо 02.01 Уо 02.02
					ПК 3.1	Уо 02.03 Уо 02.04
					ПК 3.2	Уо 02.05 Уо 02.06
					ПК 3.3	Уо 02.07 Уо 02.08
					ПК 5.1	Уо 02.09
						Зо 02.01 Зо 02.02
						Зо 02.03 Зо 02.04

						3o 02.05 Yo 03.01 Yo 03.02 Yo 03.03 Yo 03.04 Yo 03.05 Yo 03.06 Yo 03.07 Yo 03.08 Yo 03.09 Yo 03.10 3o 03.01 3o 03.02 3o 03.03 3o 03.04 3o 03.05 3o 03.06 3o 03.07 3o 03.08 Yo 04.01 Yo 04.02 Yo 04.03 Yo 04.04 3o 04.01 3o 04.02 3o 04.03 Yo 05.01 Yo 05.02 Yo 05.03 3o 05.01 3o 05.02 3o 05.03 3o 05.04 Yo 09.01 Yo 09.02 Yo 09.03 Yo 09.04 Yo 09.05 Yo 09.06 3o 09.01 3o 09.02 3o 09.03 3o 09.04 3o 09.05 3o 09.06
Раздел 1. Основные характеристики электротехнических материалов		28				
Тема 1.1. Основные характеристики электротехнических материалов	Содержание учебного материала	2				
	1. Механические характеристики	2			OK 01 OK 02 OK 03 OK 04	Y1 Y2 Y3 Y4 31 32 33 34 35 Yo 01.01 Yo 01.02 Yo 01.03 Yo 01.04
	2. Электрические характеристики					
	3. Тепловые и физико-химические характеристики					

					OK 05	Yo 01.05 Yo 01.06
					OK 09	Yo 01.07 Yo 01.08
					PK 1.1	Yo 01.09 Yo 01.10
					PK 1.2	Yo 01.11 Yo 01.12
					PK 1.3	3o 01.01 3o 01.02
					PK 1.4	3o 01.03 3o 01.04
					PK 2.1	3o 01.05 3o 01.06
					PK 2.2	3o 01.07 3o 01.08
					PK 2.3	Yo 02.01 Yo 02.02
					PK 3.1	Yo 02.03 Yo 02.04
					PK 3.2	Yo 02.05 Yo 02.06
					PK 3.3	Yo 02.07 Yo 02.08
					PK 5.1	Yo 02.09
						3o 02.01 3o 02.02
						3o 02.03 3o 02.04
						3o 02.05
						Yo 03.01 Yo 03.02
						Yo 03.03 Yo 03.04
						Yo 03.05 Yo 03.06
						Yo 03.07 Yo 03.08
						Yo 03.09 Yo 03.10
						3o 03.01 3o 03.02
						3o 03.03 3o 03.04
						3o 03.05 3o 03.06
						3o 03.07 3o 03.08
						Yo 04.01 Yo 04.02
						Yo 04.03 Yo 04.04
						3o 04.01 3o 04.02
						3o 04.03
						Yo 05.01 Yo 05.02
						Yo 05.03
						3o 05.01 3o 05.02

						3o 05.03 3o 05.04 Уo 09.01 Уo 09.02 Уo 09.03 Уo 09.04 Уo 09.05 Уo 09.06 3o 09.01 3o 09.02 3o 09.03 3o 09.04 3o 09.05 3o 09.06
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	0	2		
	Практическое занятие №1. Определение видов металлов по внешним признакам и макроструктуре	2	0	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 5.1	У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 35 Уo 01.01 Уo 01.02 Уo 01.03 Уo 01.04 Уo 01.05 Уo 01.06 Уo 01.07 Уo 01.08 Уo 01.09 Уo 01.10 Уo 01.11 Уo 01.12 3o 01.01 3o 01.02 3o 01.03 3o 01.04 3o 01.05 3o 01.06 3o 01.07 3o 01.08 Уo 02.01 Уo 02.02 Уo 02.03 Уo 02.04 Уo 02.05 Уo 02.06 Уo 02.07 Уo 02.08 Уo 02.09 3o 02.01 3o 02.02 3o 02.03 3o 02.04 3o 02.05 Уo 03.01 Уo 03.02 Уo 03.03 Уo 03.04

						Уо 03.05 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 03.08 Уо 03.09 Уо 03.10 Зо 03.01 Зо 03.02 Зо 03.03 Зо 03.04 Зо 03.05 Зо 03.06 Зо 03.07 Зо 03.08 Уо 04.01 Уо 04.02 Уо 04.03 Уо 04.04 Зо 04.01 Зо 04.02 Зо 04.03 Уо 05.01 Уо 05.02 Уо 05.03 Зо 05.01 Зо 05.02 Зо 05.03 Зо 05.04 Уо 09.01 Уо 09.02 Уо 09.03 Уо 09.04 Уо 09.05 Уо 09.06 Зо 09.01 Зо 09.02 Зо 09.03 Зо 09.04 Зо 09.05 Зо 09.06
	Самостоятельная работа обучающихся	24	2	22		
	Практические задания по теме: «Механические характеристики» «Электрические характеристики» «Тепловые и физико-химические характеристики»	24	2	22	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 01.10 Уо 01.11 Уо 01.12

					ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 5.1	3o 01.01 3o 01.02 3o 01.03 3o 01.04 3o 01.05 3o 01.06 3o 01.07 3o 01.08 Yo 02.01 Yo 02.02 Yo 02.03 Yo 02.04 Yo 02.05 Yo 02.06 Yo 02.07 Yo 02.08 Yo 02.09 3o 02.01 3o 02.02 3o 02.03 3o 02.04 3o 02.05 Yo 03.01 Yo 03.02 Yo 03.03 Yo 03.04 Yo 03.05 Yo 03.06 Yo 03.07 Yo 03.08 Yo 03.09 Yo 03.10 3o 03.01 3o 03.02 3o 03.03 3o 03.04 3o 03.05 3o 03.06 3o 03.07 3o 03.08 Yo 04.01 Yo 04.02 Yo 04.03 Yo 04.04 3o 04.01 3o 04.02 3o 04.03 Yo 05.01 Yo 05.02 Yo 05.03 3o 05.01 3o 05.02 3o 05.03 3o 05.04 Yo 09.01 Yo 09.02 Yo 09.03 Yo 09.04 Yo 09.05 Yo 09.06
--	--	--	--	--	--	--

						3o 09.01 3o 09.02 3o 09.03 3o 09.04 3o 09.05 3o 09.06
Раздел 2. Проводниковые материалы		38				
Тема 2.1. Проводниковые материалы высокой проводимости	Содержание учебного материала	2	2	0		
	1.Проводниковая медь. Получение меди. Физические, механические и электрические свойства мягкой и твёрдой меди. Марки меди по ГОСТу. Применение меди.	2	2	0	ОК 01	У1 У2 У3 У4 31
					ОК 02	32 33 34 35
					ОК 03	Уo 01.01 Уo 01.02
					ОК 04	Уo 01.03 Уo 01.04
					ОК 05	Уo 01.05 Уo 01.06
					ОК 09	Уo 01.07 Уo 01.08
2.Сплавы меди, бронзы и латуни. Свойства и применение. Марки по ГОСТу.				ПК 1.1	Уo 01.09 Уo 01.10	
				ПК 1.2	Уo 01.11 Уo 01.12	
3.Алюминий. Получение алюминия. Физические, механические и электрические свойства мягкого и твёрдого алюминия. Марки алюминия по ГОСТу и его применение. Биметаллические и сталеалюминиевые провода, их свойства и применение.				ПК 1.3	3o 01.01 3o 01.02	
				ПК 1.4	3o 01.03 3o 01.04	
				ПК 2.1	3o 01.05 3o 01.06	
				ПК 2.2	3o 01.07 3o 01.08	
4.Серебро. Электрические свойства серебра и его применение.				ПК 2.3	Уo 02.01 Уo 02.02	
				ПК 3.1	Уo 02.03 Уo 02.04	
5. Свинец, его свойства и применение.				ПК 3.2	Уo 02.05 Уo 02.06	
				ПК 3.3	Уo 02.07 Уo 02.08	
				ПК 5.1	Уo 02.09	
					3o 02.01 3o 02.02	
					3o 02.03 3o 02.04	
					3o 02.05	
					Уo 03.01 Уo 03.02	
					Уo 03.03 Уo 03.04	
					Уo 03.05 Уo 03.06	
					Уo 03.07 Уo 03.08	
					Уo 03.09 Уo 03.10	
					3o 03.01 3o 03.02	

						3o 03.03 3o 03.04 3o 03.05 3o 03.06 3o 03.07 3o 03.08 Yo 04.01 Yo 04.02 Yo 04.03 Yo 04.04 3o 04.01 3o 04.02 3o 04.03 Yo 05.01 Yo 05.02 Yo 05.03 3o 05.01 3o 05.02 3o 05.03 3o 05.04 Yo 09.01 Yo 09.02 Yo 09.03 Yo 09.04 Yo 09.05 Yo 09.06 3o 09.01 3o 09.02 3o 09.03 3o 09.04 3o 09.05 3o 09.06
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	0	2		
	Практическое занятие №2. Определение степени изменения объёма металлов при нагревании	2	0	2	OK 01 OK 02 OK 03 OK 04 OK 05 OK 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2	Y1 Y2 Y3 Y4 31 32 33 34 35 Yo 01.01 Yo 01.02 Yo 01.03 Yo 01.04 Yo 01.05 Yo 01.06 Yo 01.07 Yo 01.08 Yo 01.09 Yo 01.10 Yo 01.11 Yo 01.12 3o 01.01 3o 01.02 3o 01.03 3o 01.04 3o 01.05 3o 01.06 3o 01.07 3o 01.08

					ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 5.1	Yo 02.01 Yo 02.02 Yo 02.03 Yo 02.04 Yo 02.05 Yo 02.06 Yo 02.07 Yo 02.08 Yo 02.09 3o 02.01 3o 02.02 3o 02.03 3o 02.04 3o 02.05 Yo 03.01 Yo 03.02 Yo 03.03 Yo 03.04 Yo 03.05 Yo 03.06 Yo 03.07 Yo 03.08 Yo 03.09 Yo 03.10 3o 03.01 3o 03.02 3o 03.03 3o 03.04 3o 03.05 3o 03.06 3o 03.07 3o 03.08 Yo 04.01 Yo 04.02 Yo 04.03 Yo 04.04 3o 04.01 3o 04.02 3o 04.03 Yo 05.01 Yo 05.02 Yo 05.03 3o 05.01 3o 05.02 3o 05.03 3o 05.04 Yo 09.01 Yo 09.02 Yo 09.03 Yo 09.04 Yo 09.05 Yo 09.06 3o 09.01 3o 09.02 3o 09.03 3o 09.04 3o 09.05 3o 09.06
--	--	--	--	--	--	---

	Самостоятельная работа обучающихся	34	4	30		
	Практические задания по теме: «Проводниковая медь. Получение меди. Физические, механические и электрические свойства мягкой и твёрдой меди. Марки меди по ГОСТу. Применение меди.» «Сплавы меди, бронзы и латуни. Свойства и применение. Марки по ГОСТу.» «Алюминий. Получение алюминия. Физические, механические и электрические свойства мягкого и твёрдого алюминия. Марки алюминия по ГОСТу и его применение. Биметаллические и сталеалюминиевые провода, их свойства и применение.» «Серебро. Электрические свойства серебра и его применение». «Свинец, его свойства и применение.»	34	4	30	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 5.1	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 01.10 Уо 01.11 Уо 01.12 Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06 Зо 01.07 Зо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Уо 02.09 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04 Зо 02.05 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 Уо 03.04 Уо 03.05 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 03.08 Уо 03.09 Уо 03.10 Зо 03.01 Зо 03.02 Зо 03.03 Зо 03.04 Зо 03.05 Зо 03.06 Зо 03.07 Зо 03.08 Уо 04.01 Уо 04.02

						Уо 04.03 Уо 04.04 Зо 04.01 Зо 04.02 Зо 04.03 Уо 05.01 Уо 05.02 Уо 05.03 Зо 05.01 Зо 05.02 Зо 05.03 Зо 05.04 Уо 09.01 Уо 09.02 Уо 09.03 Уо 09.04 Уо 09.05 Уо 09.06 Зо 09.01 Зо 09.02 Зо 09.03 Зо 09.04 Зо 09.05 Зо 09.06
Раздел 3. Полупроводниковые материалы		30				
Тема 3.1 Свойства полупроводниковых материалов	Содержание учебного материала	2	2	0		
	1. Общие сведения и классификация полупроводников. Электропроводность полупроводников от различных факторов.	2	2	0	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 35 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08
	2. Свойства полупроводников. Простые полупроводники.				ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	Уо 01.09 Уо 01.10 Уо 01.11 Уо 01.12 Зо 01.01 Зо 01.02
	3. Полупроводниковые соединения.				ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2	Зо 01.03 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06 Зо 01.07 Зо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06

					ПК 3.3 ПК 5.1	Уо 02.07 Уо 02.08 Уо 02.09 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04 Зо 02.05 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 Уо 03.04 Уо 03.05 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 03.08 Уо 03.09 Уо 03.10 Зо 03.01 Зо 03.02 Зо 03.03 Зо 03.04 Зо 03.05 Зо 03.06 Зо 03.07 Зо 03.08 Уо 04.01 Уо 04.02 Уо 04.03 Уо 04.04 Зо 04.01 Зо 04.02 Зо 04.03 Уо 05.01 Уо 05.02 Уо 05.03 Зо 05.01 Зо 05.02 Зо 05.03 Зо 05.04 Уо 09.01 Уо 09.02 Уо 09.03 Уо 09.04 Уо 09.05 Уо 09.06 Зо 09.01 Зо 09.02 Зо 09.03 Зо 09.04 Зо 09.05 Зо 09.06
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	0	2		

Лабораторная работа №1 Измерение диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь активных диэлектриков	2	0	2	ОК 01	У1 У2 У3 У4 З1
				ОК 02	З2 З3 З4 З5
				ОК 03	Уо 01.01 Уо 01.02
				ОК 04	Уо 01.03 Уо 01.04
				ОК 05	Уо 01.05 Уо 01.06
				ОК 09	Уо 01.07 Уо 01.08
				ПК 1.1	Уо 01.09 Уо 01.10
				ПК 1.2	Уо 01.11 Уо 01.12
				ПК 1.3	Зо 01.01 Зо 01.02
				ПК 1.4	Зо 01.03 Зо 01.04
				ПК 2.1	Зо 01.05 Зо 01.06
				ПК 2.2	Зо 01.07 Зо 01.08
				ПК 2.3	Уо 02.01 Уо 02.02
				ПК 3.1	Уо 02.03 Уо 02.04
				ПК 3.2	Уо 02.05 Уо 02.06
				ПК 3.3	Уо 02.07 Уо 02.08
				ПК 5.1	Уо 02.09
					Зо 02.01 Зо 02.02
					Зо 02.03 Зо 02.04
					Зо 02.05
					Уо 03.01 Уо 03.02
					Уо 03.03 Уо 03.04
					Уо 03.05 Уо 03.06
					Уо 03.07 Уо 03.08
					Уо 03.09 Уо 03.10
					Зо 03.01 Зо 03.02
					Зо 03.03 Зо 03.04
					Зо 03.05 Зо 03.06
					Зо 03.07 Зо 03.08
					Уо 04.01 Уо 04.02
					Уо 04.03 Уо 04.04
					Зо 04.01 Зо 04.02

						3o 04.03 Уo 05.01 Уo 05.02 Уo 05.03 3o 05.01 3o 05.02 3o 05.03 3o 05.04 Уo 09.01 Уo 09.02 Уo 09.03 Уo 09.04 Уo 09.05 Уo 09.06 3o 09.01 3o 09.02 3o 09.03 3o 09.04 3o 09.05 3o 09.06
	Самостоятельная работа обучающихся	26	4	22		
	Практические задания по теме: «Общие сведения и классификация полупроводников. Электропроводность полупроводников от различных факторов.» «Свойства полупроводников. Простые полупроводники.» «Полупроводниковые соединения.»	26	4	22	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 5.1	У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 35 Уo 01.01 Уo 01.02 Уo 01.03 Уo 01.04 Уo 01.05 Уo 01.06 Уo 01.07 Уo 01.08 Уo 01.09 Уo 01.10 Уo 01.11 Уo 01.12 3o 01.01 3o 01.02 3o 01.03 3o 01.04 3o 01.05 3o 01.06 3o 01.07 3o 01.08 Уo 02.01 Уo 02.02 Уo 02.03 Уo 02.04 Уo 02.05 Уo 02.06 Уo 02.07 Уo 02.08 Уo 02.09 3o 02.01 3o 02.02

						3o 02.03 3o 02.04 3o 02.05 Yo 03.01 Yo 03.02 Yo 03.03 Yo 03.04 Yo 03.05 Yo 03.06 Yo 03.07 Yo 03.08 Yo 03.09 Yo 03.10 3o 03.01 3o 03.02 3o 03.03 3o 03.04 3o 03.05 3o 03.06 3o 03.07 3o 03.08 Yo 04.01 Yo 04.02 Yo 04.03 Yo 04.04 3o 04.01 3o 04.02 3o 04.03 Yo 05.01 Yo 05.02 Yo 05.03 3o 05.01 3o 05.02 3o 05.03 3o 05.04 Yo 09.01 Yo 09.02 Yo 09.03 Yo 09.04 Yo 09.05 Yo 09.06 3o 09.01 3o 09.02 3o 09.03 3o 09.04 3o 09.05 3o 09.06
Раздел 4. Диэлектрические материалы		32				
Тема 4.1.	Содержание учебного материала	2	2	0		
Электропроводимость и пробой твёрдых, жидких и газообразных	1.Назначение электроизоляционных материалов, их классификация.	2	2	0	OK 01 OK 02 OK 03	Y1 Y2 Y3 Y4 31 32 33 34 35 Yo 01.01 Yo 01.02

диэлектриков	2. Сущность проводимости и пробоя твёрдых, жидких и газообразных диэлектриков.				ОК 04	Уо 01.03 Уо 01.04
	3. Нефтяные и электроизоляционные масла, технология их получения, классификация и применение.				ОК 05	Уо 01.05 Уо 01.06
	4. Применение газообразных диэлектриков (воздух, азот, водород, элегаз, фреон) в электротехнических устройствах				ОК 09	Уо 01.07 Уо 01.08
					ПК 1.1	Уо 01.09 Уо 01.10
					ПК 1.2	Уо 01.11 Уо 01.12
					ПК 1.3	Зо 01.01 Зо 01.02
					ПК 1.4	Зо 01.03 Зо 01.04
					ПК 2.1	Зо 01.05 Зо 01.06
					ПК 2.2	Зо 01.07 Зо 01.08
					ПК 2.3	Уо 02.01 Уо 02.02
					ПК 3.1	Уо 02.03 Уо 02.04
					ПК 3.2	Уо 02.05 Уо 02.06
					ПК 3.3	Уо 02.07 Уо 02.08
					ПК 5.1	Уо 02.09
						Зо 02.01 Зо 02.02
						Зо 02.03 Зо 02.04
						Зо 02.05
						Уо 03.01 Уо 03.02
						Уо 03.03 Уо 03.04
						Уо 03.05 Уо 03.06
						Уо 03.07 Уо 03.08
						Уо 03.09 Уо 03.10
						Зо 03.01 Зо 03.02
						Зо 03.03 Зо 03.04
						Зо 03.05 Зо 03.06
						Зо 03.07 Зо 03.08
						Уо 04.01 Уо 04.02
						Уо 04.03 Уо 04.04
						Зо 04.01 Зо 04.02
						Зо 04.03
						Уо 05.01 Уо 05.02
						Уо 05.03

						3o 05.01 3o 05.02 3o 05.03 3o 05.04 Уo 09.01 Уo 09.02 Уo 09.03 Уo 09.04 Уo 09.05 Уo 09.06 3o 09.01 3o 09.02 3o 09.03 3o 09.04 3o 09.05 3o 09.06
	Самостоятельная работа обучающихся	30	4	26		
	Практические задания по теме: «Назначение электроизоляционных материалов, их классификация». «Сущность проводимости и пробоя твёрдых, жидких и газообразных диэлектриков.» «Нефтяные и электроизоляционные масла, технология их получения, классификация и применение.» «Применение газообразных диэлектриков (воздух, азот, водород, элегаз, фреон) в электротехнических устройствах»	30	4	26	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 5.1	У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 35 Уo 01.01 Уo 01.02 Уo 01.03 Уo 01.04 Уo 01.05 Уo 01.06 Уo 01.07 Уo 01.08 Уo 01.09 Уo 01.10 Уo 01.11 Уo 01.12 3o 01.01 3o 01.02 3o 01.03 3o 01.04 3o 01.05 3o 01.06 3o 01.07 3o 01.08 Уo 02.01 Уo 02.02 Уo 02.03 Уo 02.04 Уo 02.05 Уo 02.06 Уo 02.07 Уo 02.08 Уo 02.09 3o 02.01 3o 02.02 3o 02.03 3o 02.04 3o 02.05 Уo 03.01 Уo 03.02

						Уо 03.03 Уо 03.04 Уо 03.05 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 03.08 Уо 03.09 Уо 03.10 Зо 03.01 Зо 03.02 Зо 03.03 Зо 03.04 Зо 03.05 Зо 03.06 Зо 03.07 Зо 03.08 Уо 04.01 Уо 04.02 Уо 04.03 Уо 04.04 Зо 04.01 Зо 04.02 Зо 04.03 Уо 05.01 Уо 05.02 Уо 05.03 Зо 05.01 Зо 05.02 Зо 05.03 Зо 05.04 Уо 09.01 Уо 09.02 Уо 09.03 Уо 09.04 Уо 09.05 Уо 09.06 Зо 09.01 Зо 09.02 Зо 09.03 Зо 09.04 Зо 09.05 Зо 09.06
Промежуточная аттестация: Экзамен		6				
Всего:		136				

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
кабинет Материаловедения	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства.
лаборатория Материаловедения	Модели кристаллических решеток, тематические плакаты; Микроскопы металлографические
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования/спортивного оборудования	Шкафы, стеллажи для хранения лабораторного оборудования, инструментов и расходных материалов.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 329 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08682-9. — Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/materialovedenie-433904>

2. Плошкин, В. В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 463 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02459-3. — Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/materialovedenie-433905>

Дополнительные источники:

1. Плошкин, В. В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 463 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02459-3. — Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/materialovedenie-433905>

Периодические издания:

1. Материаловедение – 41300

Методические указания:

1. Копцева, Н. В. Материаловедение. Часть 1 : практикум / Н. В. Копцева, Ю. Ю. Ефимова, Н. Н. Ильина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3966.pdf&show=dcatalogues/1/1532467/3966.pdf&view=true>. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)
MS Office 2007

Интернет-ресурсы

1 Единый портал интернет-тестирования в сфере образования [Электронный ресурс] - <https://i-exam.ru>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

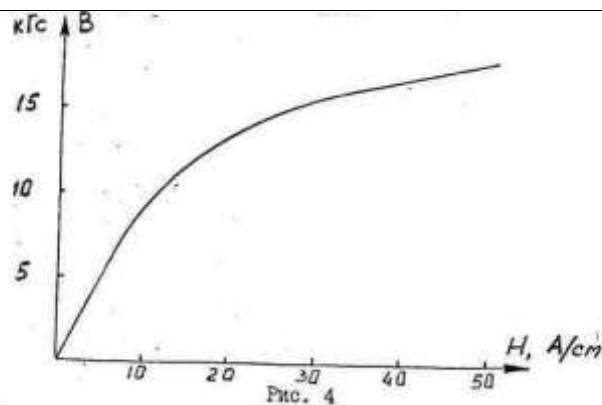
Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

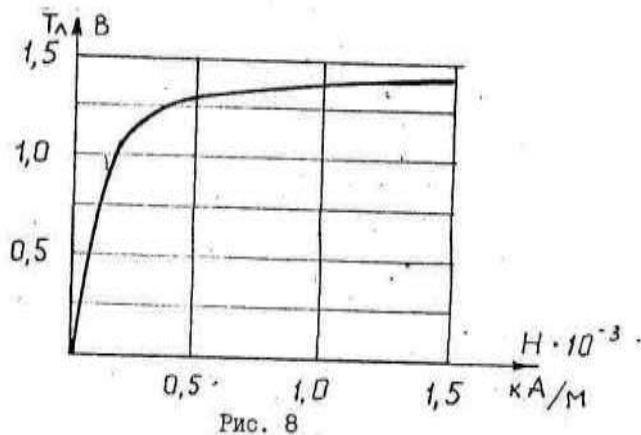
В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Основные характеристики электротехнических материалов	Текст задания: Задача №1. Удельное сопротивление собственного германия $\rho=0.43 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ при $T=300 \text{ К}$. Подвижности электронов и дырок в германии равны соответственно 0.39 и $0.19 \text{ м}^2/(\text{В}\cdot\text{с})$. Определите собственную концентрацию электронов (n) и дырок (p). Задача №2. Образец германия, рассмотренный в предыдущей задаче, легирован примесью атомов сурьмы так, что один атом примеси приходится на $2\cdot 10^6$ атомов германия. Определить: а) концентрацию электронов и дырок при $T=300\text{К}$ (предположить, что при этой температуре все атомы сурьмы ионизированы и концентрация атомов германия $N=4.4\cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$); б) удельное сопротивление этого легированного материала, в) коэффициенты диффузии электронов и дырок в германии при данной температуре. Задача №3. Определить поперечное сечение (S) алюминиевого провода в линии электропередач длиной $L=50 \text{ км}$, по которому течёт ток $I=80 \text{ А}$. Падение напряжения на этом участке составляет 12.61 кВ при изменении температуры от 20°C до 50°C, с учётом температурного коэффициента сопротивления $\alpha=0.0042 \text{ 1/K}$, и удельным сопротивлением проводника $\rho_0=0.028\text{мкОм}\cdot\text{м}$. Задача №4. Определить номинал проволочного резистора R, находящегося в электрическом поле с напряжённостью $E=14\text{мВ/м}$, при плотности тока $j=0.5 \text{ А/мм}^2$, зная что площадь поперечного сечения $S=1 \text{ мкм}^2$, а длина $L=3.57 \text{ мм}$. Задача №5. Магнитодиэлектрик выполнен из порошков никелево-цинкового феррита и полистирола с объёмным содержанием

		магнитного материала $\alpha=0.1$. Определить магнитную μ_a и диэлектрическую ϵ_m проницаемости магнитного наполнителя, при следующих параметрах магнитодиэлектрика: $\mu=1.821$, $\epsilon=3.3$ и $\epsilon_d=2.5$. Цель: проверить умения применять полученные знания по заранее определённой методике для решения задач. Рекомендации по выполнению задания: внимательно изучить конспект лекций. Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач. оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.
2	Проводниковые материалы высокой проводимости	Текст задания: 1. На рис. 3 приведена кривая зависимости начальной магнитной проницаемости от температуры для никель-цинкового феррита. Постройте кривую зависимости температурного коэффициента начальной магнитной проницаемости и найдите значение температуры Кюри для этих материалов.  Рис. 3 2. На рис. 4 дана кривая намагничивания железа. Постройте эту кривую, отложив по осям координат величины в единицах СИ. Постройте кривую зависимости магнитной проницаемости от напряженности поля и определите значения начальной и максимальной магнитной проницаемости.



3. Чему равна магнитная проницаемость стали, если известно, что при помещении стального бруска в магнитное поле напряженностью 3000 А/м в нем возникает индукция $1,5 \text{ Тл}$? Дайте определение магнитной проницаемости материалов.
4. Какой ферромагнитный материал можно было бы использовать (укажите его марку, свойства и значение начальной магнитной проницаемости μ) для изготовления кольцевого сердечника катушки индуктивности $sL_0 = 2 \cdot 10^7 \text{ нГ}$, $W = 185$, имеющего следующие геометрические размеры: $h = 1 \text{ см}$, $d_n = 4 \text{ см}$, $d_{BH} = 3 \text{ см}$ в первом случае и $d_{BH} = 2 \text{ см}$ во втором?
5. На рис. 5 дана кривая намагничивания стали. Постройте кривую зависимости магнитной проницаемости от напряженности магнитного поля, определите начальную и максимальную проницаемость.



Цель: проверить умения применять полученные знания по заранее определённой методике для решения задач.

Рекомендации по выполнению задания: внимательно изучить конспект лекций.

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

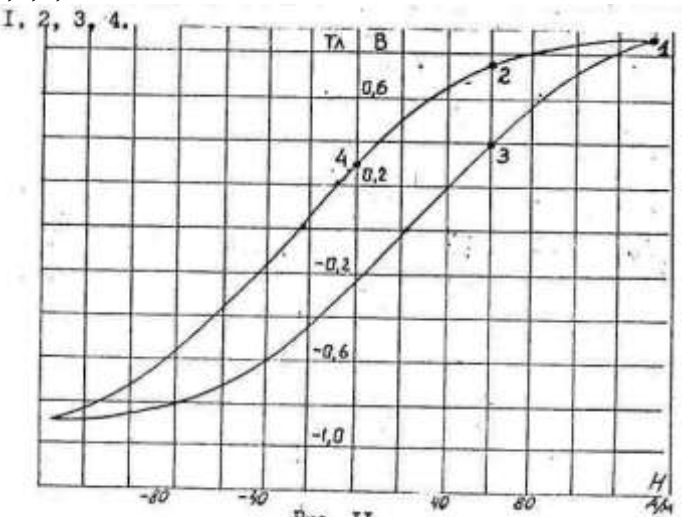
		оценка « удовлетворительно » выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; оценка « неудовлетворительно » выставляется студенту, если работа не выполнена.
3	Свойства полупроводниковых материалов	Текст задания: 1. Какую марку пермаллоя надо взять для сердечника, работающего при частоте 100 Гц для всех марок пермаллоя обратно пропорционален ξ, чтобы потери на вихревые токи были минимальны? Считать, что коэффициент ρ. Дайте характеристику свойств этого материала. 2. Определите тангенс угла суммарных магнитных потерь в сердечнике, выполненном из магнитоэлектрика на основе альсифера при частоте $f = 10^5 \text{ Гц}$, напряженности магнитного поля $H = 0,1 \text{ А/М}$ и 900 А/М, если коэффициент магнитных потерь на гистерезис $\beta_B = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ А/М}$, на вихревые токи гистерезис $\beta_B = 70 \cdot 10^{-9} \text{ Гц}$, на магнитное последствие $\beta_n = 12 \cdot 10^{-3}$. 3. При напряжении магнитного поля $H=400 \text{ кА/м}$ магнитотвердый сплав ЮНДК35Т5 имеет магнитную индукцию $B=1 \text{ Тл}$. Определить магнитную проницаемость и магнитную восприимчивость сплава. Какие компоненты входят в его состав и какова область его применения ? 4. Для магнитных экранов применяются материалы с большой постоянной затухания электромагнитной волны $a = \sqrt{f \rho \mu}$. Рассчитайте постоянную затухания (a) и глубину проникновения электромагнитного поля (σ) для чистого железа при $f= 10 \text{ Гц}$ и сравните ее с соответствующим значением, полученным для кремнистой стали , удельное сопротивление которой $\rho = \frac{1}{\sigma} = 6 \cdot 10^{-5} (\text{Ом} \cdot \text{м})$ и $\mu = 3000$. Назовите материалы, применяемые для экранирования линий высокой частоты. 5. На рис. 6 изображена петля гистерезиса ферромагнитного сердечника. Рассчитать магнитную проницаемость в точках 1,2,3,4. 

		рис. 6. Цель: проверить умения применять полученные знания по заранее определённой методике для решения задач. Рекомендации по выполнению задания: внимательно изучить конспект лекций. Критерии оценки оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач. оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.
4	Диэлектрические материалы/ Электропроводимость и пробой твёрдых, жидких и газообразных диэлектриков	Текст задания (примерные вопросы): - Выберите характеристики композиционных материалов: - это гетерогенная система; - состоит из сильно различающихся по свойствам материалов; - состоит из однородных компонентов; - свойства элементов композита однородны. - компоненты взаимно нерастворимы. - Выберите характеристику гетинакса: - композиционный материал, изготавливаемый методом горячего прессования бумаги, пропитанной полимерным связующим на основе синтетических смол. - композиционный материал, представляющий собой <u>слоистый пластики</u>, армированный <u>тканями</u> из различных волокон, пропитанных синтетическими смолами. - Выберите фактор, от которого в наибольшей степени зависит качество сварных конструкций: - способ сварки; - степень соответствия сварного соединения свариваемому металлу; - вид материала. Цель: закрепление теоретического материала Рекомендации по выполнению задания: - готовясь к тестированию, проработайте информационный материал по дисциплине. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы; - четко выясните все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.

	в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам; г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант. д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце. е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок. Цель: проверить умения применять полученные знания по заранее определённой методике для решения задач. Рекомендации по выполнению задания: внимательно изучить конспект лекций. Критерии оценки оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач. оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.
--	--

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	Раздел 1. Основные характеристики электротехнических материалов	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 01.10 Уо 01.11 Уо 01.12 Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06 Зо 01.07 Зо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Уо 02.09 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04 Зо 02.05 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 Уо 03.04 Уо 03.05 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 03.08 Уо 03.09 Уо 03.10 Зо 03.01 Зо 03.02 Зо 03.03 Зо 03.04 Зо 03.05 Зо 03.06 Зо 03.07 Зо 03.08 Уо 04.01 Уо 04.02 Уо 04.03 Уо 04.04 Зо 04.01 Зо 04.02 Зо 04.03 Уо 05.01 Уо 05.02 Уо 05.03 Зо 05.01 Зо 05.02 Зо 05.03 Зо 05.04 Уо 09.01 Уо 09.02 Уо 09.03 Уо 09.04 Уо 09.05 Уо 09.06 Зо 09.01 Зо 09.02 Зо 09.03 Зо 09.04	Тест Практические работы	Критерии оценки оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач. оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении

		З0 09.05 З0 09.06		задач; оценка
2	Раздел 2. Проводниковые материалы	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У0 01.01 У0 01.02 У0 01.03 У0 01.04 У0 01.05 У0 01.06 У0 01.07 У0 01.08 У0 01.09 У0 01.10 У0 01.11 У0 01.12 З0 01.01 З0 01.02 З0 01.03 З0 01.04 З0 01.05 З0 01.06 З0 01.07 З0 01.08 У0 02.01 У0 02.02 У0 02.03 У0 02.04 У0 02.05 У0 02.06 У0 02.07 У0 02.08 У0 02.09 З0 02.01 З0 02.02 З0 02.03 З0 02.04 З0 02.05 У0 03.01 У0 03.02 У0 03.03 У0 03.04 У0 03.05 У0 03.06 У0 03.07 У0 03.08 У0 03.09 У0 03.10 З0 03.01 З0 03.02 З0 03.03 З0 03.04 З0 03.05 З0 03.06 З0 03.07 З0 03.08 У0 04.01 У0 04.02 У0 04.03 У0 04.04 З0 04.01 З0 04.02 З0 04.03 У0 05.01 У0 05.02 У0 05.03 З0 05.01 З0 05.02 З0 05.03 З0 05.04 У0 09.01 У0 09.02 У0 09.03 У0 09.04 У0 09.05 У0 09.06 З0 09.01 З0 09.02 З0 09.03 З0 09.04 З0 09.05 З0 09.06	Контроль ная работа Практиче ские работы	«удовлетворите льно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; «влетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.
3	Раздел 3. Полупроводниковые материалы	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У0 01.01 У0 01.02 У0 01.03 У0 01.04 У0 01.05 У0 01.06 У0 01.07 У0 01.08	Тест	

		Уо 01.09 Уо 01.10 Уо 01.11 Уо 01.12 Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06 Зо 01.07 Зо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Уо 02.09 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04 Зо 02.05 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 Уо 03.04 Уо 03.05 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 03.08 Уо 03.09 Уо 03.10 Зо 03.01 Зо 03.02 Зо 03.03 Зо 03.04 Зо 03.05 Зо 03.06 Зо 03.07 Зо 03.08 Уо 04.01 Уо 04.02 Уо 04.03 Уо 04.04 Зо 04.01 Зо 04.02 Зо 04.03 Уо 05.01 Уо 05.02 Уо 05.03 Зо 05.01 Зо 05.02 Зо 05.03 Зо 05.04 Уо 09.01 Уо 09.02 Уо 09.03 Уо 09.04 Уо 09.05 Уо 09.06 Зо 09.01 Зо 09.02 Зо 09.03 Зо 09.04 Зо 09.05 Зо 09.06	
4	Раздел 4. Диэлектрические материалы	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 01.10 Уо 01.11 Уо 01.12 Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06 Зо 01.07 Зо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04	Лабораторная работа

		Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Уо 02.09 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04 Зо 02.05 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 Уо 03.04 Уо 03.05 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 03.08 Уо 03.09 Уо 03.10 Зо 03.01 Зо 03.02 Зо 03.03 Зо 03.04 Зо 03.05 Зо 03.06 Зо 03.07 Зо 03.08 Уо 04.01 Уо 04.02 Уо 04.03 Уо 04.04 Зо 04.01 Зо 04.02 Зо 04.03 Уо 05.01 Уо 05.02 Уо 05.03 Зо 05.01 Зо 05.02 Зо 05.03 Зо 05.04 Уо 09.01 Уо 09.02 Уо 09.03 Уо 09.04 Уо 09.05 Уо 09.06 Зо 09.01 Зо 09.02 Зо 09.03 Зо 09.04 Зо 09.05 Зо 09.06	
--	--	---	--

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине Материаловедение - экзамен

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 01.10 Уо 01.11 Уо 01.12 Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06 Зо 01.07 Зо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06	Перечень тестовых вопросов: 1) Как называется объект, обладающий определённым составом, структурой и свойствами, предназначенный для выполнения определённых функций? А) Предмет Б) Инструмент С) Материал Д) Агрегат 2) О каком металле идёт речь? "Металл розово-красного цвета, относится к группе тяжёлых металлов, является отличным проводником тепла и электрического тока" А) Медь Б) Алюминий С) Марганец Д) Свинец

Уо 02.07 Уо 02.08 Уо 02.09 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04 Зо 02.05 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 Уо 03.04 Уо 03.05 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 03.08 Уо 03.09 Уо 03.10 Зо 03.01 Зо 03.02 Зо 03.03 Зо 03.04 Зо 03.05 Зо 03.06 Зо 03.07 Зо 03.08 Уо 04.01 Уо 04.02 Уо 04.03 Уо 04.04 Зо 04.01 Зо 04.02 Зо 04.03 Уо 05.01 Уо 05.02 Уо 05.03 Зо 05.01 Зо 05.02 Зо 05.03 Зо 05.04 Уо 09.01 Уо 09.02 Уо 09.03 Уо 09.04 Уо 09.05 Уо 09.06 Зо 09.01 Зо 09.02 Зо 09.03 Зо 09.04 Зо 09.05 Зо 09.06	3) Дайте определение "Способность материала сопротивляться разрушаемому воздействию внешних сил" А) Прочность В) Твёрдость С) Упругость D) Пластичность 4) О каком металле идёт речь? "Лёгкий, парамагнитный металл серебристо-белого цвета, легко поддающийся формовке, литью, механической обработке. Высокая электро- и теплопроводность. Важнейшим свойством является его малая плотность" А) Алюминий В) Медь С) Серебро D) Цинк 5) О каком методе определения твёрдости металлов идёт речь? "Метод основан на вдавливании в поверхность металла стального закалённого шарика под действием определённой нагрузки" А) Метод Бринелля В) Метод Роквелла С) Метод Виккерса D) Метод Мооса 6) Сколько процентов из всего производимого серебра расходуется для изготовления контактов, припоев, проводящих слоёв в электротехнике и электронике? А) 20% В) 40% С) 30% D) 50% 7) Как называется наука, занимающаяся изучением состава, структуры, свойств материалов, поведением материалов при различных воздействиях: тепловых, электрических, магнитных и т.д., а также при сочетании этих воздействий? А) Материаловедение В) Металловедение С) Химия D) Электротехника 8) Дайте определение "Способность материала сопротивляться внедрению в него другого, более твёрдого тела под действием нагрузки" А) Прочность В) Твёрдость С) Упругость D) Пластичность 9) О каком металле идёт речь? "Пластичный благородный металл серебристо-белого цвета. Обозначается символом Ag. Считается редким драгоценным металлом" А) Серебро В) Цинк С) Платина D) Висмут 10) Назовите физическую величину, которая подразумевает способность металла проводить электрический ток А) Удельная проводимость В) Удельное сопротивление С) Температурный коэффициент сопротивления D) Теплоёмкость
---	---

	11) Дайте правильное определение ветви 3 A) Резкое увеличение удельного сопротивления (плавление) B) Состояние сверхпроводимости C) Прямолинейная зависимость удельного сопротивления проводников от температуры D) Расплавленное состояние металла 12) Что является носителем свободных зарядов в электролитах? A) Ионы B) Электроны C) Позитроны D) Диполи 13) Назовите физическую величину, равную относительному приращению участка цепи, которое происходит при нагревании проводника на 1 градус. A) Температурный коэффициент электрического сопротивления B) Теплоёмкость C) Теплопроводность D) Термо ЭДС 14) Дайте правильное определение ветви 5 A) Резкое увеличение удельного сопротивления (плавление) B) Состояние сверхпроводимости C) Прямолинейная зависимость удельного сопротивления проводников от температуры D) Расплавленное состояние металла 15) Назовите величину, равную количеству тепловой энергии, поглощаемой этим телом при нагреве его на 1 К без изменения его фазового состояния. A) Теплоёмкость B) Теплопроводность C) Термо ЭДС D) Температурный коэффициент электрического сопротивления 16) Как изменяется теплоёмкость металлических материалов с повышением температуры? A) Увеличивается B) Уменьшается C) Не изменяется 17) Как называется перенос тепловой энергии в неравномерно нагретой среде в результате теплового движения и взаимодействия составляющих ее частиц? A) Теплоёмкость B) Теплопроводность C) Термо ЭДС D) Температурный коэффициент электрического сопротивления 18) Как называется величина, которую необходимо приложить для преодоления потенциального барьера на границе металл-вакуум (чтобы электрон смог вылететь из металла)? A) Работа выхода электрона B) Термо ЭДС C) Теплоёмкость D) Работа внешних сил 19) Что является носителем свободных зарядов металлах? A) Ионы B) Электроны C) Позитроны D) Диполи 20) Сколько процентов меди содержит в себе самая чистая медь?
--	---

	A) 99,99% B) 99,90% C) 99% D) 90%
	21) Дайте определение "Свойство материала сопротивляться разрушению под действием динамических нагрузок" A) Прочность B) Твёрдость C) Вязкость D) Пластичность
	22) Как называются материалы, в которых под действием электрического поля возникает электрический ток? A) Проводниковые материалы B) Полупроводниковые материалы C) Диэлектрические материалы D) Магнитные материалы
	23) Сколько процентов меди содержится в меди марки М4? A) 99% B) 99,9% C) 99,99% D) 99,95%
	24) Дайте определение "Способность металлов и сплавов подвергаться различным видам обработки давлением без разрушения" A) Ковкость B) Свариваемость C) Пластичность D) Упругость
	25) О чём идёт речь? "Вид современных новых материалов, относящихся к сложным композиционным металлическим материалам, состоящим из двух и более слоёв металла, соединённых между собой прочной неразъёмной металлической связью". A) Графен B) Тесонит C) Паптик D) Биметалл
	26) В каких материалах под действием электрического поля возникает ток, но их проводимость зависит от внешних условий (света, давления, температуры и т.д.)? A) Полупроводниковых B) Проводниковых C) Диэлектрических D) Магнитных
	27) Дайте определение "Способность материалов образовывать прочные сварные соединения" A) Свариваемость B) Ковкость C) Обрабатываемость резанием D) Прочность
	28) О какой марки алюминия идёт речь? "Его получают путём обогащения глинозёма. В природе металл в чистом виде не встречается ввиду его высокой химической активности. Соединяясь с другими элементами, он образует бокситы, нефелины и алуниты. Впоследствии из этих руд получают глинозём, а из него с помощью сложных химико-физических процессов - чистый алюминий"

	А) Первичный алюминий В) Технический алюминий С) Деформируемый алюминий D) Литейный алюминий 29) Как называются материалы, которые под действием электрического поля не создают электрический ток в обычных условиях? А) Диэлектрические материалы В) Проводниковые материалы С) Полупроводниковые материалы D) Магнитные материалы 30) Сплавом чего с чем является бронза? А) меди с оловом В) меди с цинком С) меди с никелем D) меди с алюминием 31) Дайте определение "Способность материалов поддаваться обработке режущим инструментом" А) Обрабатываемость резанием В) Ковкость С) Свариваемость D) Твёрдость 32) О какой марки алюминия идёт речь? "... называют материал с процентным содержанием инородных примесей менее 1%. Очень часто его также называют нелегированным. Эта марка алюминия характеризуется очень низкой прочностью, но высокой антикоррозионной стойкостью". А) Технический алюминий В) Первичный алюминий С) Деформируемый алюминий D) Литейный алюминий 33) Как называются материалы, которые под действием магнитного поля намагничиваются и тем самым усиливают его? А) Сильномагнитные материалы В) Слабомагнитные материалы С) Диэлектрические материалы D) Полупроводниковые материалы 34) Сплавом чего с чем является латунь? А) меди с оловом В) меди с цинком С) меди с никелем D) меди с алюминием 35) Дайте определение "Свойство материалов восстанавливать свои размеры и форму после прекращения действия нагрузки" А) Упругость В) Ковкость С) Пластичность D) Прочность 36) О какой марки алюминия идёт речь? "К данной марке относят алюминий, который подвергают горячей и холодной обработке давлением: прокатке, прессованию, волочению и другим видам. В результате пластических деформаций из него получают полуфабрикаты различного продольного сечений". А) Деформируемый алюминий В) Технический алюминий С) Первичный алюминий
--	---

	D) Литейный алюминий 37) Какие материалы получили широкое применение в электронной технике (диоды, транзисторы, тиристоры)? A) Полупроводниковые материалы B) Слабомагнитные материалы C) Сильномагнитные материалы D) Диэлектрические материалы 38) Сплавом чего с чем является мельхиор? A) меди с никелем B) меди с цинком C) меди с оловом D) меди с алюминием 39) Дайте определение "Способность материалов изменять свои размеры и форму под действием внешних сил, не разрушаясь при этом" A) Пластичность B) Упругость C) Ковкость D) Твёрдость 40) О какой марки алюминия идёт речь? "Используются для производства фасонных изделий. Их главной особенностью является сочетание высокой удельной прочности и низкой плотности, что позволяет отливать изделия сложных форм без образования трещин". A) Литейный алюминий B) Деформируемый алюминий C) Технический алюминий D) Первичный алюминий 41) Какие материалы используются для сердечников и магнитопроводов электрических машин и аппаратов? A) Сильномагнитные материалы B) Слабомагнитные материалы C) Полупроводниковые материалы D) Диэлектрические материалы 42) О каком сплаве идёт речь? "Коррозионно устойчивый сплав, обладает антифрикционными свойствами, позволяющими противостоять вибрации. Обладает равномерной структурой и плотностью" A) Латунь B) Бронза C) Мельхиор D) Нейзильбер 43) Дайте определение "Свойство материалов разрушаться под действием внешних сил без остаточной деформации" A) Хрупкость B) Обрабатываемость резанием C) Ковкость D) Свариваемость 44) О какой марки алюминия идёт речь? "Низкосортные сорта материала, используемые для удаления из расплавленного железа кислорода, который растворён в нём и повышает тем самым механические свойства металла" A) Алюминий для раскисления стали B) Первичный алюминий C) Технический алюминий D) Литейный алюминий 45) Какой буквой обозначается класс нагревостойкости синтетических
--	---

	материалов (плёнки, волокна, смолы, компаунды)? A) E B) A C) B D) F 46) Что не входит в состав пластмассы? A) пластификатор B) отвердитель C) краситель D) изолятор 47) Что в конструкции силовых кабелей выполняет роль защиты от повреждений при наложении брони и монтаже кабеля? A) подушка B) броня C) изоляция D) наружный покров 48) Чьи это свойства? - легче чем гетинакс поддаётся механической обработке; - низкая дугостойкость, легко науглероживается; - значительно дороже гетинакса. A) Текстолит B) Конденсаторная бумага C) Фибра D) Лаколента 49) О чём идёт речь? "материалы, которые не значительно усиливают внешнее магнитное поле внутри себя" A) Парамагнитные материалы B) Диамагнитные материалы C) Ферромагнитные материалы D) Параноидальные материалы 50) Чьи это свойства? - повышенная механическая прочность, для повышения вводят наполнители (пылевидный кварц, молотый тальк и др.); - хорошая адгезия (к металлам, керамике, пластмассам и волокнистой изоляции обмоток); - малая объёмная усадка (0,5-1,5%). A) Эпоксидные компаунды B) Кремнийорганические компаунды C) Метакрил-бутиловые компаунды D) Битумные компаунды 51) В какой кристаллической решётке атомы расположены в вершинах куба и в центре каждой грани? A) кубической гранецентрированной B) кубической объёмно-центрированной C) гексагональной плотноупакованной D) гелиоцентрической 52) На какой температурной отметке (в градусах) находится точка S в диаграмме "Железо-углерод"? A) 727 B) 1147 C) 910 D) 1539 53) Наименьшая составная часть любого химического элемента, которая является носителем его свойств это A) Атом B) Протон C) Нейтрон
--	--

	D) Электрон 54) Износ какого вида не испытывают разрывные контакты? A) Химический B) Механический C) Электрический D) Термический 55) Назовите вспомогательное вещество, необходимое для освобождения поверхностей спаиваемых деталей от окислов A) Флюс B) Припой C) Хлор D) Перекись 56) Какого пробоя не существует? A) Полный B) Неполный C) Частичный D) Сложный 57) Что изображено под цифрой 4.2? A) Броня B) Изоляция C) Подушка D) Герметическая оболочка 58) Как называется полупроводниковый прибор, предназначенный для усиления электрического тока и управления им? A) Транзистор B) Бареттер C) Диод D) Инвертор 59) О чём идёт речь? "Сырьём для изготовления ... является целлюлоза и клетчатка, получаемая химической переработкой древесины хвойных пород (сосна, ель). В состав древесины так же входят лигнин, смолистые и другие вещества, которые придают ... хрупкость и снижают её электроизоляционные свойства." A) Бумага B) Картоны C) Фибра D) Пластмассы 60) О чём идёт речь? "Нековкие хрупкие сплавы 77-85,5% железо Fe, 9-10% кремния Si, 5,5-13% алюминия Al" A) Альсиферы B) Ферриты C) Пермаллои D) Кремнистые стали 61) Какой компонент электроизоляционной резины используют для пластичности сырых резин, что облегчает наложение резиновой изоляции на жилы проводов, а также снижают температуру их вулканизации? A) Мягчители B) Противостарители C) Красители D) Наполнители 62) У какой кристаллической решётки атомы расположены в узлах ячейки и один атом в центре куба? A) кубической объемно-центрированной
--	---

	В) кубической гранецентрированной С) гексагональной плотноупакованной D) гелиоцентрической 63) Назовите фазу из системы "Железо-углерод" соответствующую данному описанию: твёрдый раствор углерода в γ-железе. Максимальная концентрация углерода — 2,14 % (точка E). Имеет невысокую твёрдость, пластичен, не магнитится. A) Феррит B) Аустенит C) Перлит D) Ледебурит 64) В какой среде в направленном движении участвуют электроны, образующие при этом вакантные места – дырки? A) В полупроводниках B) В газах C) В проводниках D) В вакууме 65) Что из перечисленного не является диэлектриком? A) Воздух B) Дерево C) Кремний D) Резина 66) Где не используются обмоточные провода? A) в трансформаторах B) в электродвигателях C) в электромагнитных реле D) при передаче электроэнергии на большие расстояния 67) Какое ГЛАВНОЕ условие возникновения электрического тока в материалах? A) наличие свободных электронов B) наличие источника тока C) наличие разности потенциалов D) наличие силы тока 68) Чьи это свойства? - высокая механическая прочность, при намотке подвергаются механическому натяжению, кроме того, в готовом кабеле в процессе укладки подвергается изгибам;- большая электрическая прочность и меньшая воздухопроницаемость, т.к. большая плотность и малая пористость, следовательно. A) Кабельная бумага B) Крепированная бумага C) Лакированные стекловолоконистые трубки D) Гетинакс 69) Чьи это свойства? - сильная зависимость магнитных характеристик от температуры (при охлаждении ниже -60 °C и последующего нагревания магнитные свойства теряются);- низкая остаточная магнитная индукция (в 2-4 раза, чем у металлических материалов);- дешевые (в 10 раз, чем металлические магнитные материалы). A) Бариевые ферриты B) Кобальтовые ферриты C) Никелево-цинковые ферриты D) Марганцево-цинковые ферриты 70) Назовите органическое соединение, содержащее серу, которое придает резинам более высокую стойкость против теплового старения по сравнению с сернистыми соединениями.
--	---

- A) Тиурам
B) Парафин
C) Тальк
D) Каолин
- 71) Сколько процентов занимают металлы в периодической таблице Менделеева?
A) 75%
B) 50%
C) 25%
D) 35%
- 72) Какова концентрация углерода у цементита?
A) 6,67%
B) 2,14%
C) 4,3%
D) <2,14%
- 73) Что из перечисленного не имеет заряд?
A) Протон
B) Нейтрон
C) Позитрон
D) Электрон
- 74) В каком случае возникает переходное сопротивление?
A) При соприкосновении контактов
B) При переходе контакта в другое агрегатное состояние
C) При разрыве контактов
D) При нагревании контактов
- 75) Как называется величина, характеризующая диэлектрические свойства среды, её реакцию на электрическое поле?
A) Диэлектрическая проницаемость
B) Угол диэлектрических потерь
C) Объёмное сопротивление
D) Поверхностное сопротивление
- 76) Какая изоляция не используется с обмоточными проводами?
A) волокнистая
B) эмалевая
C) комбинированная
D) резиновая
- 77) С повышением температуры полупроводников их сопротивление ...?
A) уменьшится
B) увеличится
C) не изменится
D) сопротивление полупроводника не зависит от температуры
- 78) Какая бумага используется для изготовления слоистой электроизоляционной пластмассы – гетинакс?
A) Пропиточная бумага
B) Конденсаторная бумага
C) Микалентная бумага
D) Кабельная бумага
- 79) Какие материалы используются как постоянные магниты и устройства для записи и хранения информации?
A) Магнитотвёрдые
B) Магнитомягкие
C) Магнитожидкие
D) Магнитосложные

- 80) Чьё это определение? "это электроизоляционные составы, изготавливаемые из нескольких исходных веществ, в момент применения ... представляют собой жидкость, которая, постепенно отвердевая, превращается в монолитный твёрдый диэлектрик"
- A) Компаунды
 - B) Лаки
 - C) Эмали
 - D) Электроизоляционные резины
- 81) Процесс образования в металлах кристаллической решетки называется ...?
- A) Кристаллизация
 - B) Полимеризация
 - C) Реструктуризация
 - D) Фрустрация
- 82) Что не вводят в состав чугуна при легировании?
- A) Никель
 - B) Хром
 - C) Медь
 - D) Серебро
- 83) Из чего состоит ядро атома?
- A) Из протона и нейтрона
 - B) Из протона и электрона
 - C) Из электрона и нейтрона
 - D) Из протона и позитрона
- 84) Каких по форме контактов не бывает?
- A) Точечных
 - B) Линейных
 - C) Поверхностных
 - D) Объёмных
- 85) Главное условие пробоя диэлектрика?
- A) Напряжённость поля превышает величину пробивного напряжения диэлектрика
 - B) Полное отсутствие свободных электронов в диэлектрике
 - C) Большое расстояние (зазор) между электродами диэлектрика
 - D) Объёмное сопротивление диэлектрика больше его поверхностного сопротивления
- 86) Какому полимеру соответствует данная структурная схема?
- A) полистирол
 - B) полиэтилен
 - C) поливинилхлорид
 - D) полипропилен
- 87) О чём идёт речь? "Предназначен для прокладки в помещениях, в передвижных электроустановках для передачи низковольтных сигналов управления в цепях вторичной коммутации"
- A) Контрольный кабель
 - B) Силовой кабель
 - C) Обмоточный провод
 - D) Монтажный провод
- 88) О чём идёт речь? "Расплавленная область, получаемая методом индукционного высокочастотного нагрева, медленно движется вдоль кремниевого слитка".
- A) метод зонной плавки
 - B) метод Чохральского
 - C) метод легирования

	D) метод Бернулли 89) Что используется для изоляции выводных концов и мест соединения в электрических аппаратах и трансформаторах (сухих и масляных)? A) Хлопчатобумажные лакировочные трубки B) Лакированные стекловолоконистые трубки C) Стеклотекстолит D) Лаколенды 90) Что не рекомендуют использовать для изготовления изоляционной резины? A) Серу B) Тиурам C) Мел D) Парафин 91) Какой металл является самым распространённым в земной коре? A) Алюминий B) Медь C) Цинк D) Магний 92) Назовите тип наноматериала, который содержит много ветвей. Он обычно выглядит как цепочки и имеет многочисленные концы цепи. A) Дендример B) Композит C) Углеродный наноматериал D) Наноматериал на основе металла 93) Что не даёт электрону упасть на ядро? A) Его высокая скорость вращения B) Сила гравитационного притяжения C) Центробежная сила вращения D) Противоположная заряженность ядра 94) К тугоплавким припоям относят припои с температурой плавления ... A) выше 500 градусов B) выше 1000 градусов C) от 100 до 500 градусов D) выше 1500 градусов 95) Электрический пробой воздуха возможен из-за содержания в нём..? A) заряженных частиц B) вредных примесей C) повышенного содержания углекислого газа D) частичек пыли 96) О чём идёт речь? "Полимеры, которые от термического воздействия сначала переходят в вязкое пластическое состояние, а затем в твёрдое неплавкое и нерастворимое состояние" A) Реактопласты B) Термопласты C) Слоистые пластики D) Пластические массы 97) Какова относительная атомная масса Йода согласно таблице Менделеева? A) 126,9045 B) 127,60 C) 118,710 D) 121,75 98) Какую тканевую основу не используют для производства лаколенд?
--	---

	A) Шёлковые ткани B) Капроновые ткани C) Стекланные ткани D) Брезентовые ткани 99) Назовите один из основных компонентов лака, который придаёт лаковой плёнке эластичность? A) Пластификатор B) Сиккатив C) Разбавитель D) Растворитель 100) Как называется компонент, вводимый в сплав для придания ему нужных свойств? A) Легирующий B) Основной C) Вспомогательный D) Доминирующий 101) Назовите фазу из системы "Железо-углерод" соответствующую данному описанию: это твёрдый раствор углерода в α-железе. Максимальная концентрация углерода – всего лишь 0,025% (точка P). При комнатной температуре – не выше 0,006%. Феррит мягок и пластичен. A) Феррит B) Аустенит C) Цементит D) Перлит 102) Сколько электронов находится на орбите Аллюминия? A) 13 B) 29 C) 19 D) 23 103) У каком типе пробоя идёт речь? - "Наблюдается при постоянном и переменном напряжении низкой частоты, когда в материале развиваются электролитические процессы". A) Электрохимический пробой B) Электротепловой пробой C) Электрический пробой неоднородных диэлектриков D) Электрический пробой макроскопически однородных диэлектриков 104) При прохождении какой реакции образования полимера, происходит образование низкомолекулярного вещества? A) Реакции поликонденсации B) Реакции гидрирования C) Реакции дегидратации D) Реакция полимеризации 105) Какой заряд имеет "дырка"? A) положительный B) отрицательный C) нейтральный D) "дырка" не может иметь заряд 106) Чьи это свойства? - легко поддаётся механической обработке (режется, пилиться, сверлиться);- невысокая дугостойкость, после нескольких искровых разрядов на его поверхности остаётся науглероженный след. A) Гетинакс B) Текстолит C) Фибра D) Стеклотекстолит
--	---

	107) О чём идёт речь? "материалы, которые ослабляют внешнее магнитное поле внутри себя" A) Димагнитные материалы B) Парамагнитные материалы C) Ферромагнитные материалы D) Параноидальные материалы 108) Какие лаки используют для создания на поверхности пропитанных обмоток влагостойких или маслостойких лаковых покрытий? A) Покрывные B) Пропиточные C) Клеящие D) Прожиточные 109) К какому типу металлов относится алюминий? A) Лёгкие B) Редкие C) Тяжёлые D) Благородные 110) Каково вида чугуна (научного наименования) не существует? A) Чёрный B) Белый C) Серый D) Ковкий 111) Что из перечисленного обладает высокой электрической прочностью? A) слюда B) дерево C) мрамор D) керамика 112) Что из перечисленного не относится к назначению монтажных проводов? A) Подключения внутридомового электрооборудования B) Соединение схем питания действующего оборудования в системах ЖКХ C) Подключение бытового и промышленного электрооборудования D) Передача энергии напряжением свыше 1000 В 113) Какой энергетической зоны электронных оболочек не существует? A) Зона проводимости B) Зона валентности C) Запрещённая зона D) Закрытая зона 114) Что используется в электрооборудовании низкого напряжения (пазовых клиньев и прокладок в электрических машинах невлагостойкого исполнения), в дугогасительных камерах (при образовании дуги при разрыве или замыкании контактов, фибра выделяет специальный газ, который гасит эту дугу)? A) Фибра B) Гетинакс C) Пропиточная бумага D) "Масляные" картоны 115) К какой группе относятся материалы с таким химическим составом? CoFe_2O_4 и $\text{CoO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$ A) Кобальтовые ферриты B) Бариевые ферриты C) Никелево-цинковые ферриты D) Марганцево-цинковые ферриты 116) Чьи это свойства? - термопластичные, применяют для пропитки
--	---

	неподвижных обмоток, т.к. при вращении и нагреве может вытекать;- стойкие к воде;- растворяются в минеральных маслах и в углеводородах (бензин, бензол, керосин и др.);- значительная объёмная усадка - уменьшение объёма при отверждении (7-8%);- самые дешёвые. A) Битумные компаунды B) Метакрил-бутиловые компаунды C) Эпоксидные компаунды D) Кремнийорганические компаунды 117) Где из перечисленного не выплавляется сталь? A) Домна B) Мартен C) Конвертор D) Электропечь 118) Что нужно сделать, чтобы свободные электроны начали своё движение? A) Поместить их в электрическое поле B) Нагреть их до определённой температуры C) Разогнать их с помощью центробежных сил D) Придать им начальный импульс 119) Какой из припоев является сверхлегкоплавким? A) ПОСВ33 B) ПОС-90 C) ПОС-10 D) ПОССУ -40-0,5 120) Основное требование к скользящим контактам - стойкость к истирающим нагрузкам при сухом трении. Именно поэтому чаще всего используют пару контактов ... A) металл - графит B) металл - металл C) графит - графит D) не имеет значения 121) К какому классу нагревостойкости относятся материалы на основе слюды, асбеста и стекловолокна в сочетании с синтетическими связующими и пропитывающими составами? A) F B) B C) H D) C 122) О чём идёт речь? "При нагревании структура остаётся неизменной, он просто переходит из твёрдого состояния в мягкое". A) Термопласт B) Реактопласт C) Слоистый пластик D) Пластификатор 123) Сколько валентный элемент необходимо добавить ПЯТИвалентному полупроводнику, чтобы образовался ДЫРОЧНЫЙ переход? A) семи валентный B) девяти валентный C) четырёх валентный D) пяти валентный 124) О чём идёт речь? "Сырьём для их изготовления является масса из целлюлозы или её смеси с хлопковым волокном, что обеспечивает повышенные механические и электроизоляционные свойства" A) Картоны B) Бумаги
--	--

- C) Пластмассы
- D) Лакоткани

125) Какие материалы используются для создания сердечников и магнитопроводов электрических машин и аппаратов, устройств магнитной памяти?

- A) Магнитомягкие
- B) Магнитожидкие
- C) Магнитотвёрдые
- D) Магнитосложные

126) При каком излучении света резина стареет быстрее всего?

- A) Ультрафиолетовом
- B) Инфракрасном
- C) Видимом
- D) Люминесцентном

127) Сплавом чего является латунь?

- A) Медь с Цинком
- B) Медь с Оловом
- C) Олово с Магнием
- D) Цинк с Магнием

128) Назовите тип наноматериала, который в основном изготовлен из углерода. А этот углерод сформирован в полые трубы, эллипсоиды или шары.

- A) Углеродный наноматериал
- B) Наноматериал на основе металла
- C) Композит
- D) Дендример

129) Где не может протекать электрический ток?

- A) В диэлектрике
- B) В воздухе
- C) В полупроводнике
- D) В вакууме

130) Какой материал не является основным для зажимных контактов?

- A) латунь
- B) медь
- C) цинк
- D) висмут

131) О каком типе пробоя идёт речь? - "Характерен для диэлектриков, имеющих газовые включения. С увеличением толщины образца возрастает количество слабых мест, газовых включений и снижается электрическая прочность."

- A) Электрический пробой неоднородных диэлектриков
- B) Электрический пробой макроскопически однородных диэлектриков
- C) Электротепловой пробой
- D) Электрохимический пробой

132) При протекании какого процесса молекулярная масса полимера зависит от продолжительности реакции?

- A) Процесс поликонденсации
- B) Процесс полимеризации
- C) Процесс декристаллизации
- D) Процесс дегидратации

133) Что обозначено под цифрой 2?

- A) Изоляция
- B) Токоведущая часть
- C) Защитный покров

	D) Герметическая оболочка 134) Что используется для изоляции лобовых частей обмоток электрических машин и аппаратов с высокими рабочими температурами? A) Липка нагревостойкая стеклолента B) Липка электроизоляционная лента C) Прорезиненная хлопчатобумажная лента D) "Воздушные" картоны 135) Чьи это свойства? - высокие механические свойства;- небольшая пористость, что несколько снижает магнитные характеристики;- не требуют дополнительной обработки (изделия заданных размеров и сложных форм). A) Металлокерамические материалы B) Альсиферы C) Кремнистые стали D) Пермаллои 136) Что используют как покрывные материалы, которые служат для покрытия лобовых частей обмоток электрических машин и аппаратов с целью защиты от смазочных масел, влаги и других воздействий? A) Эмали B) Лаки C) Компаунды D) Электроизоляционные резины 137) Какой степени чистоты металла не существует? A) Технической B) Высокой C) Особой D) Точной 138) При какой температуре (в градусах) производится ковкий чугун? A) 950-1000 B) 1000-1150 C) 900-950 D) 800-900 139) В какой среде перемещаемыми заряженными частицами являются ионы и свободные электроны, образующиеся под воздействием ионизатора? A) В газах B) В металлах C) В диэлектриках D) В полупроводниках
--	---

Критерии оценки экзамена

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

Приложение 1

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Проблемное обучение (Т. В. Кудрявцев , Кудрявцев В. Т. , И. Я. Лернер , М. Н. Скаткин) /проблемная лекция, анализ конкретной ситуации, работы по сбору материала.	создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению	формирование общих и профессиональных компетенций, творческое овладение знаниями, умениями, развиваются мыслительные способности.	Преподаватель создает проблемную ситуацию. Обучающиеся: анализируют проблемную ситуацию, предлагают решение проблемной ситуации проверяют правильности решения.
2	Здоровьесберегающая технология	сохранение и поддержание здоровья обучающихся	благоприятный микроклимат и психологическая обстановка	соблюдение требований к освещению, температурному режиму, влажности - проветривание перед началом урока - физкультминутка на уроке
3	Технология сотрудничества/ работа в микрогруппах (авторы Р. и Д. Джонсон, (Баранова Н.М., Змушко А.А.)/ выполнение лабораторных и практических работ.	создать условия для активной совместной учебной деятельности обучающихся в разных учебных ситуациях, создавая условия для развития у учащихся способности усвоения нового опыта, вовлекая их в поисковую, групповую или коллективную деятельность.	Формирование социальной активности, критического мышления, формирование профессиональных компетенций	объединения обучающихся в микрогруппы для совместного выполнения определенных заданий.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	в том числе в практ. подготовке	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ		2		
1.1 Основные характеристики электротехнических материалов	Практическое занятие № 1 Определение видов металлов по внешним признакам и макроструктуре	2		У1 У2 У3 У4 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 01.10 Уо 01.11 Уо 01.12 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Уо 02.09 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 Уо 03.04 Уо 03.05 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 03.08 Уо 03.09 Уо 03.10 Уо 04.01 Уо 04.02 Уо 04.03 Уо 04.04 Уо 05.01 Уо 05.02 Уо 05.03 Уо 09.01 Уо 09.02 Уо 09.03 Уо 09.04 Уо 09.05 Уо 09.06
Раздел 2. ПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ		2		
2.1 Проводниковые материалы высокой проводимости	Практическое занятие №2 Определение степени изменения объёма металлов при нагревании	2		У1 У2 У3 У4 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 01.10 Уо 01.11 Уо 01.12 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Уо 02.09 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 Уо 03.04 Уо 03.05 Уо 03.06

				Уо 03.07 Уо 03.08 Уо 03.09 Уо 03.10 Уо 04.01 Уо 04.02 Уо 04.03 Уо 04.04 Уо 05.01 Уо 05.02 Уо 05.03 Уо 09.01 Уо 09.02 Уо 09.03 Уо 09.04 Уо 09.05 Уо 09.06
РАЗДЕЛ 3. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ		2	2	
3.1 Свойства полупроводниковых материалов	Лабораторная работа №1 Измерение диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь активных диэлектриков	2	2	У1 У2 У3 У4 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 01.10 Уо 01.11 Уо 01.12 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Уо 02.09 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 Уо 03.04 Уо 03.05 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 03.08 Уо 03.09 Уо 03.10 Уо 04.01 Уо 04.02 Уо 04.03 Уо 04.04 Уо 05.01 Уо 05.02 Уо 05.03 Уо 09.01 Уо 09.02 Уо 09.03 Уо 09.04 Уо 09.05 Уо 09.06
ИТОГО		6	2	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контр ольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
№1	Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕ СКИХ МАТЕРИАЛОВ	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 Уо 01.01 Уо 01.02 Уо 01.03 Уо 01.04 Уо 01.05 Уо 01.06 Уо 01.07 Уо 01.08 Уо 01.09 Уо 01.10 Уо 01.11 Уо 01.12 Зо 01.01 Зо 01.02 Зо 01.03 Зо 01.04 Зо 01.05 Зо 01.06 Зо 01.07 Зо 01.08 Уо 02.01 Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.06 Уо 02.07 Уо 02.08 Уо 02.09 Зо 02.01 Зо 02.02 Зо 02.03 Зо 02.04 Зо 02.05 Уо 03.01 Уо 03.02 Уо 03.03 Уо 03.04 Уо 03.05 Уо 03.06 Уо 03.07 Уо 03.08 Уо 03.09 Уо 03.10 Зо 03.01 Зо 03.02 Зо 03.03 Зо 03.04 Зо 03.05 Зо 03.06 Зо 03.07 Зо 03.08 Уо 04.01 Уо 04.02 Уо 04.03 Уо 04.04 Зо 04.01 Зо 04.02 Зо 04.03 Уо 05.01 Уо 05.02 Уо 05.03 Зо 05.01 Зо 05.02 Зо 05.03 Зо 05.04 Уо 09.01 Уо 09.02 Уо 09.03 Уо 09.04 Уо 09.05 Уо 09.06 Зо 09.01 Зо 09.02 Зо 09.03 Зо 09.04 Зо 09.05 Зо 09.06	Контрольная работа	1 Теоретические вопросы 2 Практические вопросы

№2	Раздел 2. ПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ	Y1 Y2 Y3 Y4 31 32 33 34 35 Yо 01.01 Yо 01.02 Yо 01.03 Yо 01.04 Yо 01.05 Yо 01.06 Yо 01.07 Yо 01.08 Yо 01.09 Yо 01.10 Yо 01.11 Yо 01.12 3о 01.01 3о 01.02 3о 01.03 3о 01.04 3о 01.05 3о 01.06 3о 01.07 3о 01.08 Yо 02.01 Yо 02.02 Yо 02.03 Yо 02.04 Yо 02.05 Yо 02.06 Yо 02.07 Yо 02.08 Yо 02.09 3о 02.01 3о 02.02 3о 02.03 3о 02.04 3о 02.05 Yо 03.01 Yо 03.02 Yо 03.03 Yо 03.04 Yо 03.05 Yо 03.06 Yо 03.07 Yо 03.08 Yо 03.09 Yо 03.10 3о 03.01 3о 03.02 3о 03.03 3о 03.04 3о 03.05 3о 03.06 3о 03.07 3о 03.08 Yо 04.01 Yо 04.02 Yо 04.03 Yо 04.04 3о 04.01 3о 04.02 3о 04.03 Yо 05.01 Yо 05.02 Yо 05.03 3о 05.01 3о 05.02 3о 05.03 3о 05.04 Yо 09.01 Yо 09.02 Yо 09.03 Yо 09.04 Yо 09.05 Yо 09.06 3о 09.01 3о 09.02 3о 09.03 3о 09.04 3о 09.05 3о 09.06	Контрольная работа	1 Теоретические вопросы 2 Практические вопросы
№3	РАЗДЕЛ 3. ПОЛУПРОВОДНИКО ВЫЕ МАТЕРИАЛЫ	Y1 Y2 Y3 Y4 31 32 33 34 35 Yо 01.01 Yо 01.02 Yо 01.03 Yо 01.04 Yо 01.05 Yо 01.06 Yо 01.07 Yо 01.08 Yо 01.09 Yо 01.10 Yо 01.11 Yо 01.12 3о 01.01 3о 01.02 3о 01.03 3о 01.04	Контрольная работа	1 Теоретические вопросы 2 Практические вопросы

		3o 01.05 3o 01.06 3o 01.07 3o 01.08 Yo 02.01 Yo 02.02 Yo 02.03 Yo 02.04 Yo 02.05 Yo 02.06 Yo 02.07 Yo 02.08 Yo 02.09 3o 02.01 3o 02.02 3o 02.03 3o 02.04 3o 02.05 Yo 03.01 Yo 03.02 Yo 03.03 Yo 03.04 Yo 03.05 Yo 03.06 Yo 03.07 Yo 03.08 Yo 03.09 Yo 03.10 3o 03.01 3o 03.02 3o 03.03 3o 03.04 3o 03.05 3o 03.06 3o 03.07 3o 03.08 Yo 04.01 Yo 04.02 Yo 04.03 Yo 04.04 3o 04.01 3o 04.02 3o 04.03 Yo 05.01 Yo 05.02 Yo 05.03 3o 05.01 3o 05.02 3o 05.03 3o 05.04 Yo 09.01 Yo 09.02 Yo 09.03 Yo 09.04 Yo 09.05 Yo 09.06 3o 09.01 3o 09.02 3o 09.03 3o 09.04 3o 09.05 3o 09.06		
№4	Раздел 4. ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	Y1 Y2 Y3 Y4 31 32 33 34 35 Yo 01.01 Yo 01.02 Yo 01.03 Yo 01.04 Yo 01.05 Yo 01.06 Yo 01.07 Yo 01.08 Yo 01.09 Yo 01.10 Yo 01.11 Yo 01.12 3o 01.01 3o 01.02 3o 01.03 3o 01.04 3o 01.05 3o 01.06 3o 01.07 3o 01.08 Yo 02.01 Yo 02.02 Yo 02.03 Yo 02.04 Yo 02.05 Yo 02.06 Yo 02.07 Yo 02.08 Yo 02.09 3o 02.01 3o 02.02 3o 02.03 3o 02.04	Тест	1 Теоретические вопросы

		3o 02.05 Yo 03.01 Yo 03.02 Yo 03.03 Yo 03.04 Yo 03.05 Yo 03.06 Yo 03.07 Yo 03.08 Yo 03.09 Yo 03.10 3o 03.01 3o 03.02 3o 03.03 3o 03.04 3o 03.05 3o 03.06 3o 03.07 3o 03.08 Yo 04.01 Yo 04.02 Yo 04.03 Yo 04.04 3o 04.01 3o 04.02 3o 04.03 Yo 05.01 Yo 05.02 Yo 05.03 3o 05.01 3o 05.02 3o 05.03 3o 05.04 Yo 09.01 Yo 09.02 Yo 09.03 Yo 09.04 Yo 09.05 Yo 09.06 3o 09.01 3o 09.02 3o 09.03 3o 09.04 3o 09.05 3o 09.06		
Промежуточная аттестация	Экзамен	Y1 Y2 Y3 Y4 31 32 33 34 35 Yo 01.01 Yo 01.02 Yo 01.03 Yo 01.04 Yo 01.05 Yo 01.06 Yo 01.07 Yo 01.08 Yo 01.09 Yo 01.10 Yo 01.11 Yo 01.12 3o 01.01 3o 01.02 3o 01.03 3o 01.04 3o 01.05 3o 01.06 3o 01.07 3o 01.08 Yo 02.01 Yo 02.02 Yo 02.03 Yo 02.04 Yo 02.05 Yo 02.06 Yo 02.07 Yo 02.08 Yo 02.09 3o 02.01 3o 02.02 3o 02.03 3o 02.04 3o 02.05 Yo 03.01 Yo 03.02 Yo 03.03 Yo 03.04 Yo 03.05 Yo 03.06 Yo 03.07 Yo 03.08 Yo 03.09 Yo 03.10 3o 03.01 3o 03.02 3o 03.03 3o 03.04 3o 03.05 3o 03.06	Тест	1 Теоретические вопросы. 2. Практическое задание

		3o 03.07 3o 03.08 Yo 04.01 Yo 04.02 Yo 04.03 Yo 04.04 3o 04.01 3o 04.02 3o 04.03 Yo 05.01 Yo 05.02 Yo 05.03 3o 05.01 3o 05.02 3o 05.03 3o 05.04 Yo 09.01 Yo 09.02 Yo 09.03 Yo 09.04 Yo 09.05 Yo 09.06 3o 09.01 3o 09.02 3o 09.03 3o 09.04 3o 09.05 3o 09.06		
--	--	---	--	--

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

[illegible]