

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А.Махновский
«27» февраля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПЦ. 05 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ
«Общепрофессиональный цикл»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического
и электромеханического оборудования (по отраслям)

Форма обучения

очная

Магнитогорск, 2019

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе ФГОС 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» 12 . 2017 г. № 1196.

ОДОБРЕНО

Предметной/предметно-цикловой комиссией «Монтажа и эксплуатации электрооборудования»
Председатель С.Б.Меняшева
Протокол № 6 от 20.02.2019

Методической комиссией МпК

Протокол № 5 от 21.02.2019

Разработчик:

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Максим Михайлович Лыгин / Максим Михайлович Лыгин

Рецензент:

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



СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	30
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	31

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ "МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ"

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОПЦ.05 «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.05 «Материаловедение» относится к общепрофессиональному циклу дисциплин.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин ПД.03 «Физика».

Дисциплина ОПЦ.05 «Материаловедение» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей:

ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования

ПМ.02 Выполнение сервисного обслуживания бытовых машин и приборов

ПМ.05 Выполнение работ по профессии Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей 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 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 5.1. Проводить ремонт простых деталей и узлов электроаппаратов и электрических машин

ПК 5.2. Выполнять соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

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

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК/ ОК	Умения	Знания
ПК 1.1- ПК 1.3	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.
ПК 2.1-ПК 2.2.	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. 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.
ПК 2.3	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.
ПК 5.1- ПК 5.2	У1 Определять	31 Виды механической, химической и

	<p>характеристики материалов по справочникам;</p> <p>У2 Выбирать материалы по их свойствам и условиям эксплуатации.</p> <p>У3 Подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации.</p> <p>У4 Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.</p>	<p>термической обработки металлов и сплавов.</p> <p>32 Виды прокладочных и уплотнительных материалов.</p> <p>33 Классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки.</p> <p>34 Методы измерения параметров и определения свойств материалов.</p> <p>35 Основные сведения о проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных.</p>
ОК 01	<p>У 01.1 Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте</p> <p>У 01.4 Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</p> <p>У 01.11 Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	<p>3 01.3 Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном</p> <p>3 01.7 Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</p> <p>3 01.8 Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;</p>
ОК02	<p>У 02.1 Определять задачи для поиска информации;</p> <p>У02.4 Структурировать получаемую информацию;</p> <p>У 02.7 Оформлять результаты поиска</p>	<p>3 02.1 Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>3 02.3 Формат оформления результатов поиска информации;</p>
ОК03	<p>У 03.1 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</p>	<p>3 03.1 Содержание актуальной нормативно-правовой документации;</p> <p>3 03.2 Современная научная и профессиональная терминология;</p>
ОК04	<p>У 04.2 Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	
ОК05	<p>У 05.3 излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке</p>	

OK09	У 09.1 Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	З 09.1 Современные средства и устройства информатизации З 09.2 Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
OK10	У 10.7 Читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;	

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	<i>80</i>
в том числе:	
лекции, уроки	<i>40</i>
практические занятия	<i>20</i>
лабораторные занятия	<i>10</i>
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
консультации	не предусмотрено
Самостоятельная работа	<i>10</i>
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачёт

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05 Материаловедение

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Введение	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.3 ПК 5.1- 5.2 ОК 01-ОК 05, ОК 09, ОК 10
	1.Краткая характеристика дисциплины, её цели и задачи.		
	2.Краткий обзор развития производства электротехнических материалов.		
	3.Классификация электротехнических материалов.		
Раздел 1. Основные характеристики электротехнических материалов		4	ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.3 ПК 5.1- 5.2 ОК 01-ОК 05, ОК 09, ОК 10
Тема 1.1. Основные характеристики электротехнических материалов	Содержание учебного материала	2	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 301.3, 301.7, 301.8, 302.1, 302.3, 303.1, 303.2 309.1 309.2
	1.Механические характеристики		
	2.Электрические характеристики		
	3. Тепловые и физико-химические характеристики	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
Практическое занятие №1. Определение видов металлов по внешним признакам и макроструктуре			
Раздел 2. Проводниковые материалы		20	ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.3 ПК 5.1- 5.2 ОК 01-ОК 05, ОК 09, ОК 10
Тема 2.1. Проводниковые материалы высокой	Содержание учебного материала		У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2
	1.Проводниковая медь. Получение меди. Физические, механические и электрические свойства мягкой и твёрдой меди. Марки меди по ГОСТу. Применение меди.		

проводимости	2.Сплавы меди, бронзы и латуни. Свойства и применение. Марки по ГОСТу.	4	У05.3 У09.1 У10.7 301.3, 301.7, 301.8, 302.1, 302.3, 303.1, 303.2 309.1 309.2
	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.		
	4.Серебро. Электрические свойства серебра и его применение.		
	5. Свинец, его свойства и применение.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие №2. Определение степени изменения объёма металлов при нагревании	2	
Практическое занятие №3. Определение вида, химического состава и назначения стали по маркировке	2		
Тема 2.2. Проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением	Содержание учебного материала Вольфрам, манганин, константан, нихром, фехраль: свойства, марки по ГОСТу и применение в электротехнических приборах	2	У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 35 У01.1, У 01.4,У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 301.3, 301.7, 301.8, 302.1, 302.3, 303.1, 303.2 309.1 309.2
Тема 2.3 Контакты, контактные материалы, припой и флюсы	Содержание учебного материала Разновидности контактов: неподвижные, разрывные, скользящие. Устройство контактов и требования, предъявляемые к ним. Назначение припоев. Технические требования, предъявляемые к пайке и припоям. Классификация припоев по температуре плавления.Металлы и сплавы, применяемые в припоях. Маркировка припоев. Условия и факторы, влияющие на выбор марки припоя. Флюсы. Назначение и требования, предъявляемые к ним, маркировка флюсов. Методика подбора флюса при пайке. Требования техники безопасности при выполнении пайки	2	У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 35 У01.1, У 01.4,У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 301.3, 301.7, 301.8, 302.1, 302.3, 303.1, 303.2 309.1 309.2
Тема 2.4. Металлокерамические, электроугольные материалы и изделия	Содержание учебного материала 1.Металлокерамические изделия: компоненты, способы получения, свойства, применение. 2.Электроугольные изделия: компоненты, способы получения, свойства,	2	У1 У2 У3 У4 31 32 33 34 35 У01.1, У 01.4,У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7

	применение.		301.3, 301.7, 301.8, 302.1, 302.3, 303.1, 303.2 309.1 309.2
Тема 2.5 Обмоточные и установочные провода. Монтажные провода и кабели.	Содержание учебного материала	2	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 301.3, 301.7, 301.8, 302.1, 302.3, 303.1, 303.2 309.1 309.2
	1. Обмоточные провода, их виды. Маркировка, материалы, назначение и сортамент. Разновидности изолирующих материалов, применяемых для обмоточных проводов.		
	2. Установочные провода Назначение, маркировка и сортамент. Изолирующие материалы, применяемые для установочных проводов.		
	3. Определение монтажного провода. Технические требования, предъявляемые к ним. Назначение, маркировка и применение. Изолирующие материалы, применяемые для монтажных проводов. Маркировка проводов по ГОСТу.		
	4. Силовые кабели. Классификация силовых кабелей. Маркировка. Конструктивное исполнение силовых кабелей и функциональное назначение элементов (изоляция, оболочка, брони и защитного покрова). Применение силовых кабелей		
	5. Контрольные кабели: конструктивное исполнение, применение, маркировка. Специальные кабели, их классификация и маркировка. Маркировка кабелей по ГОСТу. Общие понятия о технологическом процессе изготовления проводов и кабелей.		
В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие №4. Изучение конструкции и маркировки проводов и кабелей	2	
Раздел 3. Полупроводниковые материалы		10	ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.3 ПК 5.1- 5.2 ОК 01-ОК 05, ОК 09, ОК 10
Тема 3.1 Свойства полупроводниковых материалов	Содержание учебного материала	4	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 301.3, 301.7, 301.8, 302.1, 302.3, 303.1, 303.2 309.1 309.2
	1. Общие сведения и классификация полупроводников. Электропроводность полупроводников от различных факторов.		
	2. Свойства полупроводников. Простые полупроводники.		
	3. Полупроводниковые соединения.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие №5. Выбор марки припоя и определение его назначения и химического состава	2	

	Самостоятельная работа обучающихся			
	Практические задания по теме "Полупроводниковые материалы / Свойства полупроводниковых материалов"	4		
	Презентация на тему «Полупроводниковые приборы и устройства»			
Раздел 4. Диэлектрические материалы		22	ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.3 ПК 5.1- 5.2 ОК 01-ОК 05, ОК 09, ОК 10	
Тема 4.1. Электропроводимость и пробой твёрдых, жидких и газообразных диэлектриков	Содержание учебного материала	2	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 301.3, 301.7, 301.8, 302.1, 302.3, 303.1, 303.2 309.1 309.2	
	1. Назначение электроизоляционных материалов, их классификация.			
	2. Сущность проводимости и пробоя твёрдых, жидких и газообразных диэлектриков.			
	3. Нефтяные и электроизоляционные масла, технология их получения, классификация и применение.			
	4. Применение газообразных диэлектриков (воздух, азот, водород, элегаз, фреон) в электротехнических устройствах			
Тема 4.2. Твёрдые диэлектрики	Содержание учебного материала	2	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 301.3, 301.7, 301.8, 302.1, 302.3, 303.1, 303.2 309.1 309.2	
	1. Значение полимеров в промышленности. Основные определения и свойства полимеров. Сущность полимеризации			
	2. Полистирол, полиэтилен, полиуретан, поливинилхлорид. Исходные материалы технология получения конечного продукта. Электрические, механические и тепловые характеристики. Основные свойства и применение.			
	3. Фенолформальдегидные, глифтапепные, полиэтилентерефталатные, эпоксидные диэлектрики. Получение, свойства и применение в электроизоляционной технике.			
		4. Природные смолы и битумы, их применение. Перспективы развития производства и повышения качества синтетических диэлектриков.		
		В том числе, практических занятий и лабораторных работ	10	
		Лабораторная работа №1 Измерение диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь твёрдых диэлектриков.	4	
		Лабораторная работа №2 Измерение зависимости угла диэлектрических потерь и диэлектрической проницаемости от температуры	4	
	Лабораторная работа №3 Измерение диэлектрической проницаемости и угла	2		

	диэлектрических потерь активных диэлектриков		
Тема 4.3. Электроизоляционные резины, компаунды, лаки и эмали.	Содержание учебного материала	4	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 34 35 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 301.3, 301.7, 301.8, 302.1, 302.3, 303.1, 303.2 309.1 309.2
	1. Натуральные и синтетические каучуки, их недостатки. Применение резины в электротехнической промышленности.		
	2. Классификация и назначение компаундов. Составные части компаундов. Термопластичные и терморезистивные компаунды. Применение компаундов и электротехнике.		
	3. Понятие о лаках. Состав и классификация лаков. Требования, предъявляемые к лакам область их применения.		
	4. Эмали, состав и свойства. Роль пигментов. Классификация, марки и применение эмалей.		
Тема 4.4. Волокнистые электроизоляционные материалы и пластмассы	Содержание учебного материала	2	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 34 35 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 301.3, 301.7, 301.8, 302.1, 302.3, 303.1, 303.2 309.1 309.2
	1. Виды волокон, применяемых в электротехнике: природные, синтетические, искусственные. Электроизоляционные бумаги и картоны.		
	2. Гибкие электроизоляционные материалы.		
	3. Минеральные диэлектрики: асбест и асбоцемент, их свойства и характеристики.		
	4. Понятие о пластмассах, их особенности, технология получения, состав и классификация. Свойства и область применения пластмасс.		
Раздел 5. Магнитные материалы		8	ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.3 ПК 5.1- 5.2 ОК 01-ОК 05, ОК 09, ОК 10
Тема 5.1 Металлические магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы. Ферриты.	Содержание учебного материала	4	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 34 35 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 301.3, 301.7, 301.8, 302.1, 302.3, 303.1, 303.2 309.1 309.2
	1. Магнитомягкие сплавы		
	2. Металлические магнитотвёрдые материалы.		
	3. Ферриты. Характерные свойства ферритов. Их состав и структура. Технология изготовления изделий из ферритов. Магнитные и электротехнические характеристики ферритов.		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
Практические задания по теме "Магнитные материалы / Металлические магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы. Ферриты."			

Раздел 6 Конструкционные материалы		14	ПК 1.1-1.3 ПК 2.1-2.3 ПК 5.1- 5.2 ОК 01-ОК 05, ОК 09, ОК 10	
Тема 6.1 . Строение и свойства металлов и сплавов	Содержание учебного материала	4	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 301.3, 301.7, 301.8, 302.1, 302.3, 303.1, 303.2 309.1 309.2	
	1. Понятие о металловедении. Структура металлов. Классификация сплавов и их свойства. Стали. Получение, назначение, применение, маркировка. Чугун. Виды, свойства, область применения. Инструментальные и специальные стали и их сплавы			
	2. Цветные сплавы. Классификация и маркировка. Назначение, применение, проблема и перспективные направления развития. Специальные сплавы цветных металлов: титан, магний, натрий и др.			
	2. Композиционные материалы. Общая характеристика и классификация композиционных материалов. Дисперсно-упрочненные, волокнистые и слоистые композиционные материалы. Свойства и применение композиционных материалов			
	3. Мета, нано материалы, суперсплавы. Характеристика и классификация мета, нано материалов и суперсплавов. Перспективные направления.			
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ			10
	Практическое занятие №6 Изучение технологического процесса получения сплавов черных металлов			2
	Практическое занятие №7 Определение удельного веса материалов	4		
Практическое занятие №8 Определение видов металлов по микроструктуре	4			
Тема 6.2 Производственные технологии	Содержание учебного материала	2	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 301.3, 301.7, 301.8, 302.1, 302.3, 303.1, 303.2 309.1 309.2	
	1. Способы обработки материалов. Термическая и химико-термическая обработка стали. Литейное производство. Обработка давлением. Сварка. Обработка резанием			
	2. Защита металлов от коррозии. Общие сведения о коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии. Коррозионно-стойкие стали и сплавы			
	3. Методы исследований и испытаний материалов. Исследование микроструктуры. Испытания механических свойств. Неразрушающие методы контроля			
	4. Современные производственные технологии. Классификация производственных технологий: субтрактивные, формативные, аддитивные, гибридные.			
	Самостоятельные работы	2		
Практические задания по теме "Конструкционные материалы / Производственные				

	технологии"		
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет			
Всего:		80	

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. 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

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1 Давыдова, И. С. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. С. Давыдова, Е. Л. Максина. - 2-е изд. - Москва: ИЦ РИОР, Инфра-М, 2016. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=277369>. – Загл. с экрана.

2 Солнцев, Ю. П. Материаловедение. Применение и выбор материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Солнцев Ю.П., Е. И. Борзенко, С. А. Вологжанина. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2017. - 200 с. - ISBN 978-5-93808-295-3. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082953.html>

3 Черепяхин, А. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Черепяхин. — Москва: КУРС, Инфра-М, 2017. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=38506>. – Загл. с экрана.

4. 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/bcode/433904>

5. 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/bcode/433905>

Дополнительные источники:

1 Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. А. И. Батышева и А. А. Смолькина. — Москва: Инфра-М, 2018. — 288 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=304022>. – Загл. с экрана.

2 Сеферов, Г. Г. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / Г. Г. Сеферов, В. Т. Батиенков, Г. Г. Сеферов, А. Л. Фоменко; под ред. канд. техн. наук, доц. В. Т. Батиенкова. — Москва: Инфра-М, 2019. — 151 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=340167>. – Загл. с экрана.

Периодические издания:

Материаловедение – ISSN 1684-579X.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ Договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
	Д-593-16 от 20.05.2016	20.05.2017

	Д-1421-15 от 13.07.2015	13.07.2016
MS Office 2007	№135 от 17.09.2017	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018 Д-1347-17 от 20.12.2017 Д-1481-16 от 25.11.2016 Д-2026-15 от 11.12.2015	28.01.2020 21.03.2018 25.12.2017 11.12.2016
7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплинам: Материаловедение	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплинам: Технология конструкционных материалов.	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно

Интернет-ресурсы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gpntb.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.

На выполнение самостоятельной работы в курсе «Материаловедение» отведены 10 часов, распределенные следующим образом:

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Полупроводниковые материалы / Свойства полупроводниковых материалов	<p>Текст задания:</p> <p>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).</p> <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.</p> <p>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</p>

		<p>12.61 кВ при изменении температуры от 20°C до 50°C, с учётом температурного коэффициента сопротивления $\alpha=0.0042$ 1/К, и удельным сопротивлением проводника $\rho_0=0.028$ мкОм·м.</p> <p>Задача №4. Определить номинал проволочного резистора R, находящегося в электрическом поле с напряжённостью $E=14$ мВ/м, при плотности тока $j=0.5$ А/мм², зная что площадь поперечного сечения $S=1$ мкм², а длина $L=3.57$ мм.</p> <p>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 $\epsilon_d=2.5$.</p> <p>Цель: проверить умения применять полученные знания по заранее определённой методике для решения задач.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: внимательно изучить конспект лекций.</p> <p>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.</p> <p>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;</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.</p>
2	<p>Магнитные материалы / Металлические магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы. Ферриты</p>	<p>Текст задания:</p> <p>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.</p>

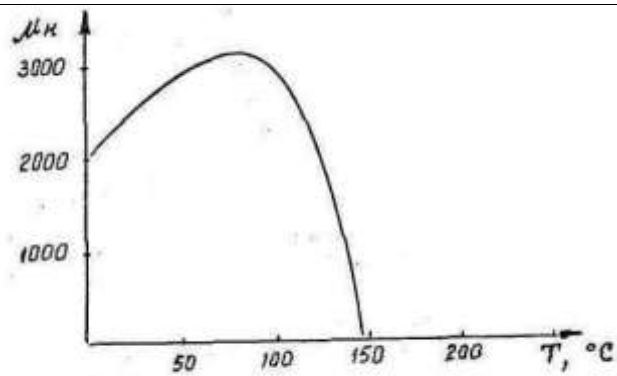


Рис. 3

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.

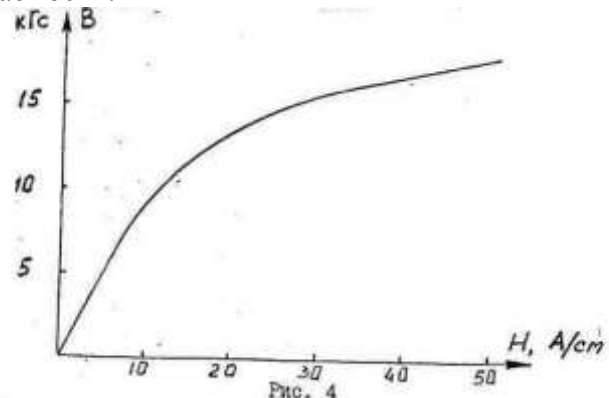


Рис. 4

3. Чему равна магнитная проницаемость стали, если известно, что при помещении стального бруска в магнитное поле напряженностью 3000 A/m 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 с $L_0 = 2 \cdot 10^7 \text{ нГ}$, $W = 185$, 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.

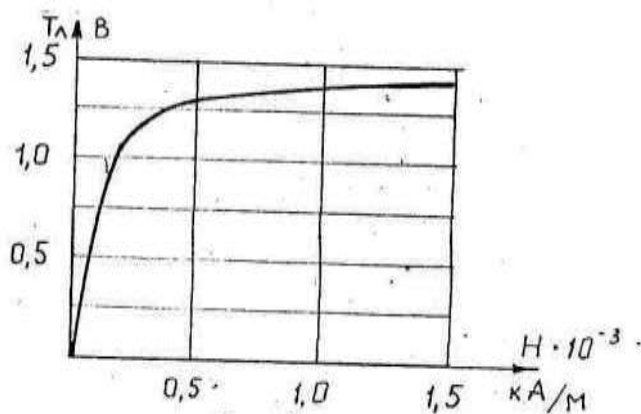


Рис. 8

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

**Конструкционные материалы /
Производственные технологии**

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 магнитодиэлектрика 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 $\beta_B = 1,210^{-3} \text{ А/М}$, 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 $|a|$

$= \sqrt{\frac{1}{\rho \mu \omega}}$. Рассчитайте постоянную затухания (α) и глубину проникновения электромагнитного поля (σ) для чистого железа при $f = 10$ Гц и сравните ее с соответствующим значением, полученным для кремнистой стали, удельное сопротивление которой $\rho = \frac{1}{\sigma} = 6 \cdot 10^{-5}$ (Ом·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.

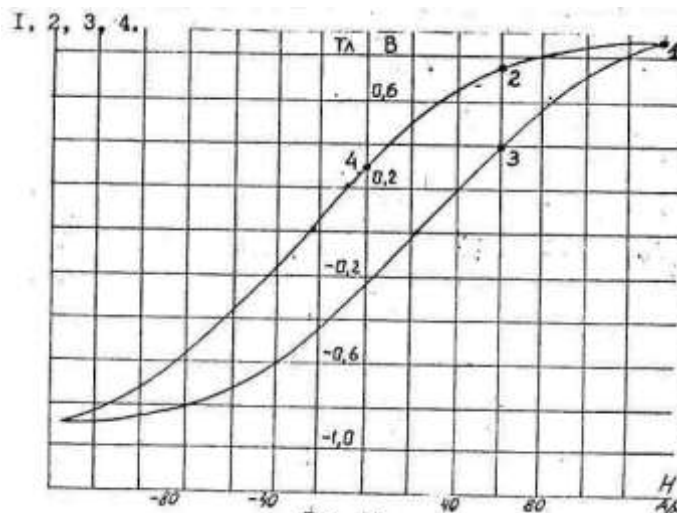


Рис. II

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 «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
1	Раздел 1. Основные характеристики электротехнических материалов	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У01.4, У01.11, У02.1, У02.4, У02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 З01.3, З01.7, З01.8, З02.1, З02.3, З03.1, З03.2 З09.1 З09.2	Тест Практические работы
2	Раздел 2. Проводниковые материалы	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У01.4, У01.11, У02.1, У02.4, У02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 З01.3, З01.7, З01.8, З02.1, З02.3, З03.1, З03.2 З09.1 З09.2	Контрольная работа Практические работы
3	Раздел 3. Полупроводниковые материалы	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У01.4, У01.11, У02.1, У02.4, У02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 З01.3, З01.7, З01.8, З02.1, З02.3, З03.1, З03.2 З09.1 З09.2	Тест
4	Раздел 4. Диэлектрические материалы	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У01.4, У01.11, У02.1, У02.4, У02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 З01.3, З01.7, З01.8, З02.1, З02.3, З03.1, З03.2 З09.1 З09.2	Лабораторная работа
5	Раздел 5. Магнитные материалы	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У01.4, У01.11, У02.1, У02.4, У02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 З01.3, З01.7, З01.8, З02.1, З02.3, З03.1, З03.2 З09.1 З09.2	Контрольная работа Практические работы
6	Раздел 6 Конструкционные материалы	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У01.4, У01.11, У02.1, У02.4, У02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 З01.3, З01.7, З01.8, З02.1, З02.3, З03.1, З03.2 З09.1 З09.2	Тест Практические работы

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 - дифференцированный зачет.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У01.4, У01.11, У02.1, У02.4, У02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 З01.3, З01.7, З01.8, З02.1, З02.3, З03.1, З03.2 З09.1 З09.2	Тестирование Вариант 1 1. Какие материалы называют электротехническими? а) это обычные материалы. б) это материалы специального назначения в) это специальные материалы для изготовления электротехнических машин, аппаратов, приборов и т.д. г) это элементы электрооборудования 2. Укажите материалы высокой проводимости а) константан, манганин, медь

	<p>б) бронза, алюминий, фехраль в) алюминий, константан г) медь, алюминий, серебро</p> <p>3. Для чего служат обмоточные провода? а) для изготовления обмоток электрических машин, аппаратов, приборов б) для изготовления обмоток электрических аппаратов в) для изготовления обмоток электрических приборов г) для изготовления обмоток электрических машин</p> <p>4. Какие вещества относятся к полупроводникам? а) кремний, германий, индий б) мышьяк, фосфор, селен в) селен, индий, германий г) селен, фосфор, индий, мышьяк, кремний, германий и т.д.</p> <p>5. Какую изоляцию имеют жилы обмоточных проводов? а) эмалевую, пленочную б) волокнистую, эмалевую, пленочную, эмалево-волокнистую в) эмалево-волокнистую г) пленочную, волокнистую</p> <p>6. Как образуется донорная примесь? а) нужно добавить к четырехвалентному кремнию пентавалентный мышьяк. Четыре валентных электрона мышьяка участвуют в создании ковалентной связи с соседними атомами, а пятый электрон переходит в свободное состояние б) нужно добавить к четырехвалентному кремнию трехвалентный индий. Три электрона индия участвуют в создании ковалентной связи с соседними атомами, для одного электрона. Этот электрон будет захвачен у соседнего атома. На его месте образуется «дырка»</p> <p>7. Какова область применения полупроводников? а) диоды, транзисторы, фотодиоды б) светодиоды, фотоэлементы, транзисторы, диоды, фотодиоды, фототранзисторы, тензодатчики, фоторезисторы, термисторы, в) тензодатчики, фотоэлементы, термисторы г) фототранзисторы, фотоэлементы, транзисторы</p> <p>8. Укажите магнитные материалы а) железо, никель, кобальт, сплавы на основе технически чистого железа б) медь, алюминий, бронза и их сплавы в) тантал калий, германий и их сплавы г) кальций, селен, кремний, и их сплавы</p> <p>9. От каких факторов зависит ток в полупроводнике? а) нагревания, облучения, освещения, примесей б) облучения в) освещения г) примесей</p> <p>10. Каково назначение монтажных проводов и кабелей? а) предназначены для выполнения различных соединений в электрических аппаратах, приборах и других электроустройствах</p>
--	--

- б) для изготовления обмоток электрических машин
- в) для распределения электрической энергии в сетях
- г) только для прокладки силовых сетей

Вариант 2

1. На какие группы делятся электротехнические материалы?

- а) диэлектрики, проводники, п/проводники, магнитные
- б) магнитные проводники
- в) п/проводники, магнитные
- г) проводники, диэлектрики

2. Как меняется сопротивление проводников с уменьшением температуры?

- а) с ростом температуры сопротивление проводников, возрастает
- б) с ростом температуры сопротивление проводников, уменьшается
- в) с ростом температуры сопротивление проводников, не меняется
- г) с уменьшением температуры сопротивление проводников уменьшается

3. Из каких материалов выпускают жилы обмоточных проводов?

- а) из меди, алюминия
- б) манганина, константана, нихрома и т.д.
- в) константана, фехраля
- г) алюминия, манганина, константана, меди, нихрома и т.д.

4. Для чего предназначены установочные провода?

- а) предназначены для выполнения различных соединений в электрических аппаратах, приборах и других электроустройствах
- б) для изготовления обмоток электрических машин
- в) только для монтажных работ
- г) для распределения электрической энергии в силовых и осветительных сетях, при скрытой и открытой прокладке

5. Что представляют собой полупроводники?

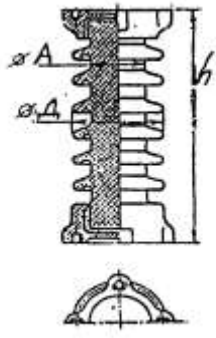
- а) их сопротивление с ростом температуры растет
- б) занимают промежуточное место по электропроводности между металлическими проводниками и диэлектриками
- в) их сопротивление с изменением температуры не меняется
- г) занимают промежуточное положение между жидкими и твердыми диэлектриками

6. Какие материалы называют магнитными?

- а) это материалы, получаемые из магнитной руды
- б) это материалы, которые под действием внешнего магнитного поля намагничиваются и приобретают магнитные свойства
- в) это материалы природного происхождения
- г) это материалы на основе железа

7. Какова область применения жидких диэлектриков

- а) силовые трансформаторы
- б) масляные выключатели
- в) конденсаторы маслонаполненные

	<p>г) силовые трансформаторы, конденсаторы, масляные выключатели</p> <p>8. Для чего необходимо знать свойства электротехнических материалов</p> <p>а) чтобы делать их рациональный выбор</p> <p>б) чтобы создавать электрооборудования малых габаритов и массы, надежное в эксплуатации.</p> <p>в) чтобы знать, как эти свойства изменяются</p> <p>г) чтобы электроустановки надежно работали</p> <p>9. Как образуется акцепторная примесь?</p> <p>а) нужно добавить к четырехвалентному кремнию пентавалентный мышьяк. Четыре валентных электрона мышьяка участвуют в создании ковалентной связи с соседними атомами, а пятый электрон переходит в свободное состояние</p> <p>б) нужно добавить к четырехвалентному кремнию трехвалентный индий. Три электрона индия участвуют в создании ковалентной связи с соседними атомами, для одного электрона. Этот электрон будет захвачен у соседнего атома. На его месте образуется «дырка»</p> <p>10. От чего магнитная проницаемость материалов</p> <p>а) от темп-ры</p> <p>б) от материала</p> <p>в) от индукции</p> <p>г) от величины тока</p>
<p>У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 З01.3, З01.7, З01.8, З02.1, З02.3, З03.1, З03.2 З09.1 З09.2</p>	<p>Решение задач</p> <p>1. Опорный стержневой керамический изолятор ОНС изолирует и поддерживает шины контактных деталей в открытом распределительном устройстве. Изолятор представляет собой сплошной круглый стержень с выступающими ребрами. На торцевых частях изолятора закреплены металлические фланцы (колпаки), являющиеся электродами. Определить полный ток утечки, протекающий в изоляторе, емкость и диэлектрические потери в нем, если известны: номинальное напряжение на нем U_n, частота электрического поля f, размеры и основные электрические параметры диэлектрика из которого изготовлен изолятор ρ_s, ρ_v, $\text{tg}\phi$ и др. по вариантам</p> 

2. Питание электрической установки осуществляется трехфазным током с помощью трех свинцовых высоковольтных кабелей. Определить емкость трехфазного свинцового высоковольтного кабеля, минимальную и максимальную напряженности электрического поля в изоляции кабеля и реактивную (зарядовую) мощность в нем, если известны: линейное напряжение U_n , частота электрического поля f , сечение алюминиевой жилы S , толщина пропитанной бумажной изоляции δ диэлектрической проницаемостью ϵ , длина кабеля l .

3. Электрическая установка мощностью P , питается от сети напряжением U . Питающая линия выполнена проводами имеющими предельно допускаемую температуру нагрева $\theta_{пред}$ и коэффициент теплопередачи σ . Рассчитать допустимую по условиям нагрева плотность тока и допустимый ток, сравнить его с рабочим током, сравнить его с рабочим током и определить надежность и экономичность работы установки с данными проводами. (данные по вариантам)

4. Выполнить аппроксимацию кривой намагничивания трансформатора в виде зависимости $H = a \ln(\beta B)$. Кривые намагничивания электротехнических сталей приведены на рисунке. Варианты кривых намагничивания, подлежащих аппроксимации индивидуальны.



Критерии оценки дифференцированного зачета

– «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.

АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Краткая характеристика
Раздел 1. Основные характеристики электротехнических материалов		
Тема 1.1. Основные характеристики электротехнических материалов	Анализ конкретной ситуации "Определение свойств и характеристик основных электротехнических материалов"	Каждая подгруппа выполняет исследование образцов и делает их сравнительный анализ. Конечная цель-определить вид металла.
Раздел 2. Проводниковые материалы		
Тема 2.2. Проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением	Анализ конкретной ситуации «Специальные сплавы в электрических установках»	Необходимо проанализировать все представленные преподавателем сплавы, используемые в электрических установках, выявить общие черты и различия.
Тема 2.4. Металлокерамические, электроугольные материалы и изделия	Групповые дискуссии «Уголь-металл-керамика-электрон: что общего?»	Каждая подгруппа должна обсудить и вынести вердикт на поставленную тему групповой дискуссии.
Тема 2.5 Обмоточные и установочные провода. Монтажные провода и кабели.	Анализ конкретной ситуации "Выбор способов обработки марок конкретного применения"	Необходимо выбрать способ обработки марок конкретного применения в зависимости от ситуации. Обосновать устно выбор изделия.
4.2. Твёрдые диэлектрики	Работа в микрогруппах	Каждая группа обучающихся должна решить одну проблему, основываясь на знании теоретического материала и предположений, выдвигаемых членами группы: - особенности активных диэлектриков; - свойства активных диэлектриков; - возможности применения активных диэлектриков в бытовой технике

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ



Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	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, У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2, У05.3 У09.1, У10.7
Раздел 2. ПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ		6	
2.1 Проводниковые материалы высокой проводимости	Практическое занятие № 2 Определение степени изменения объёма металлов при нагревании	2	У1, У2, У3, У4, У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2, У05.3 У09.1, У10.7
	Практическое занятие №3. Определение вида, химического состава и назначения стали по маркировке	2	У1, У2, У3, У4, У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2, У05.3 У09.1, У10.7
2.5 Обмоточные и установочные провода. Монтажные провода и кабели.	Практическое занятие №4. конструкции и маркировки проводов и кабелей	2	У1, У2, У3, У4, У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2, У05.3 У09.1, У10.7
РАЗДЕЛ 3. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ		2	
3.1 Свойства полупроводниковых материалов	Практическое занятие №5. Выбор марки припоя и определение его назначения и химического состава	2	У1, У2, У3, У4, У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2, У05.3 У09.1, У10.7
Раздел 4. ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ		10	
4.2. Твёрдые диэлектрики	Лабораторная работа №1 Измерение диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь твёрдых диэлектриков.	4	У1, У2, У3, У4, У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2, У05.3 У09.1, У10.7
	Лабораторная работа №2 Измерение зависимости угла диэлектрических потерь и диэлектрической проницаемости	4	У1, У2, У3, У4, У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7,



	от температуры		У03.1, У04.2, У05.3 У09.1, У10.7
	Лабораторная работа №3 Измерение диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь активных диэлектриков	2	У1, У2, У3, У4, У01.1, У 01.4,У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2, У05.3 У09.1, У10.7
Разделб. КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ		10	
б.1 . Строение и свойства металлов и сплавов	Практическое занятие №6 Изучение технологического процесса получения сплавов черных металлов	2	У1, У2, У3, У4, У01.1, У 01.4,У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2, У05.3 У09.1, У10.7
	Практическое занятие №7Определение удельного веса материалов	4	У1, У2, У3, У4, У01.1, У 01.4,У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2, У05.3 У09.1, У10.7
	Практическое занятие №8Определение видов металлов по микроструктуре	4	У1, У2, У3, У4, У01.1, У 01.4,У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2, У05.3 У09.1, У10.7
ИТОГО		30	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
№1	Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 З01.3, З01.7, З01.8, З02.1, З02.3, З03.1, З03.2 З09.1 З09.2	Контрольная работа	1 Теоретические вопросы 2 Практические вопросы
№2	Раздел 2. ПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 З01.3, З01.7, З01.8, З02.1, З02.3, З03.1, З03.2 З09.1 З09.2	Контрольная работа	1 Теоретические вопросы 2 Практические вопросы
№3	РАЗДЕЛ 3. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 З01.3, З01.7, З01.8, З02.1, З02.3, З03.1, З03.2 З09.1 З09.2	Контрольная работа	1 Теоретические вопросы 2 Практические вопросы
№4	Раздел 4. ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 З01.3, З01.7, З01.8, З02.1, З02.3, З03.1, З03.2 З09.1 З09.2	Тест	1 Теоретические вопросы
№5	Раздел 5. МАГНИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 З01.3, З01.7, З01.8, З02.1, З02.3, З03.1, З03.2 З09.1 З09.2	Тест	1 Теоретические вопросы
№6	Раздел 6. КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 З01.3, З01.7, З01.8, З02.1, З02.3, З03.1, З03.2 З09.1 З09.2	Контрольная работа	1 Теоретические вопросы 2 Практические вопросы
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачёт	У1 У2 У3 У4 З1 З2 З3 З4 З5 У01.1, У 01.4, У 01.11, У02.1, У02.4, У 02.7, У03.1, У04.2 У05.3 У09.1 У10.7 З01.3, З01.7, З01.8, З02.1, З02.3, З03.1, З03.2 З09.1 З09.2	Тест	1 Теоретические вопросы. 2. Практическое задание

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПЦК	Подпись председателя ПЦК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
2	3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами «Юрайт» (Контракт Юрайт ЭБС www.biblio-online.ru №К-55-19 от 05.08.2019), «BOOK.RU» (Контракт КноРус медиа ЭБС BOOK.ru № К-52-19 от 05.08.2019), «Консультант студента» (Контракт Политехресурс Консультант студента ЭБС К 50-19 от 05.08.2019) и обновлением платформы электронной библиотечной системы «Знаниум» раздел 3.2 Рабочей программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;">Основная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> Солнцев, Ю. П. <i>Материаловедение. Применение и выбор материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Солнцев Ю.П., Е. И. Борзенко, С. А. Вологжанина.</i> - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2017. - 200 с. - ISBN 978-5-93808-295-3. - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082953.html Черепяхин, А. А. <i>Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Черепяхин.</i> — Москва: КУРС, Инфра-М, 2017. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=38506 – Загл. с экрана. Бондаренко, Г. Г. <i>Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко.</i> — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 329 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08682-9. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/433904 Плошкин, В. В. <i>Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин.</i> — 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/bcode/433905 <p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. А. И. Батышева и А. А. Смолькина.</i> — Москва: Инфра-М, 2018. — 288 с. - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=304022 – Загл. с экрана. Сеферов, Г. Г. <i>Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / Г. Г. Сеферов, В. Т. Батиенков, Г. Г. Сеферов, А. Л. Фоменко; под ред. канд. техн. наук, доц. В. Т. Батиенкова.</i> — Москва: Инфра-М, 2019. — 151 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=340167 – Загл. с экрана. 	11.09.2019 г. Протокол № 1	
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Материально-техническое обеспечение читать в новой редакции:</p> <p>Кабинет Материаловедения Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Модели кристаллических решеток, тематические плакаты; Микроскопы металлографические.;</p> <p>Лаборатория Материаловедения Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1	

		<p>промежуточной аттестации</p> <p>Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран,</p> <p>рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель;</p> <p>Модели кристаллических решеток, тематические плакаты;</p> <p>Микроскопы металлографические;</p>		
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы читать в новой редакции:</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021</p> <p>Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/), срок действия: бессрочно</p> <p>MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно</p> <p>7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно</p> <p>Электронные плакаты по дисциплинам: Материаловедение договор К-278-11 от 15.07.2011, срок действия: бессрочно</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1		
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами «Юрайт» (Контракт № К-55-20 от 25.08.2020 г. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), «BOOK.RU» (Контракт № К-56-20 от 25.08.2020 г. ООО «КноРус медиа», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), ЭБС ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г. ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п. Информационное обеспечение обучения читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;">Основная литература</p> <p>1. Солнцев, Ю. П. Материаловедение. Применение и выбор материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Солнцев Ю.П., Е. И. Борзенко, С. А. Вологжанина. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2017. - 200 с. - ISBN 978-5-93808-295-3. - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082953.html</p> <p>2. 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</p> <p>3. 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</p> <p>4. Черепяхин, А. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Черепяхин. — Москва: КУРС, Инфра-М, 2017. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: https://new.znaniium.com/read?id=38506. – Загл. с экрана.</p> <p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p> <p>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</p> <p>2. Черепяхин, А. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Черепяхин. — Москва: КУРС, Инфра-М, 2017. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование).</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1		

		- Режим доступа: https://new.znaniium.com/read?id=38506 . – Загл. с экрана.		