

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 09.11.2023 14:05:09  
Уникальный программный ключ:  
fceab25d7092f3bfff743e8ad3f8d571dce1f5e68

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Бирский филиал УУНиТ  
Колледж

ОДОБРЕНО  
на заседании предметно-цикловой комиссии  
протокол № 1 от 30.08.2023  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ М.П. Гареева

**Рабочая программа дисциплины**

дисциплина

**ОП.07 Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиоконпоненты**

**Общепрофессиональная дисциплина профессионального цикла, базовая часть**  
цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

**11.02.02**

код

специальность  
**Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)**

наименование специальности

**базовый**  
уровень подготовки

Разработчик (составитель)

Преподаватель

Овчинников Александр Владимирович

ученая степень, ученое звание,  
категория, Ф.И.О.

\_\_\_\_\_

подпись

30.08.2023

дата

Бирск 2023

## Содержание

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ЭЛЕКТРОРАДИОМАТЕРИАЛЫ И РАДИОКОМПОНЕНТЫ».....</b>	<b>3</b>
1.1. Область применения рабочей программы.....	3
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	3
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины.....	3
1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины.....	4
<b>2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	4
2.2. Распределение по видам занятий учебного времени.....	5
2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты».....	7
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>12</b>
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	12
3.2. Информационное обеспечение обучения.....	12
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>13</b>
<b>5. ПРИЛОЖЕНИЕ.....</b>	<b>14</b>
5.1. Примерные темы докладов, рефератов, презентаций для самостоятельной работы студентов.....	14
5.2. Вопросы для дифзачета по дисциплине «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты».....	16
5.3. Контрольные задания для межсессионной и итоговой аттестации (примеры).....	19
5.4. Лист регистрации изменений, дополнений в РПД	



## Содержание

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ЭЛЕКТРОРАДИОМАТЕРИАЛЫ И РАДИОКОМПОНЕНТЫ»</b> .....	3
1.1. Область применения рабочей программы.....	3
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	3
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины.....	3
1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины.....	4
<b>2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	4
2.2. Распределение по видам занятий учебного времени.....	5
2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты».....	7
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	12
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	12
3.2. Информационное обеспечение обучения.....	12
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	13
<b>5. ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....	14
5.1. Примерные темы докладов, рефератов, презентаций для самостоятельной работы студентов.....	14
5.2. Вопросы для дифзачета по дисциплине «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты».....	16
5.3. Контрольные задания для межсессионной и итоговой аттестации (примеры).....	19
5.4. Лист регистрации изменений, дополнений в РПД .....	23

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ЭЛЕКТРОРАДИОМАТЕРИАЛЫ И РАДИОКОМПОНЕНТЫ»**

## **1.1. Область применения рабочей программы.**

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиоконпоненты» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС для студентов очного отделения специальности 11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники».

Рабочая программа конкретизирует содержание тем (разделов) образовательного стандарта, дает распределение учебных часов по разделам учебной дисциплины и устанавливает последовательность изучения тем (разделов) учебной дисциплины с учетом междисциплинарных и внутривидисциплинарных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей студентов.

## **1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Предмет «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиоконпоненты» - ОП.07 является общепрофессиональной дисциплиной и принадлежит к профессиональному циклу, устанавливающему базовые знания.

## **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

**ОК 1.** Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

**ОК 2.** Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

**ОК 3.** Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

**ОК 4.** Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

**ОК 5.** Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

**ОК 6.** Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

**ОК 7.** Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

**ОК 8.** Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

**ОК 9.** Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

**ПК 1.1.** Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.

**ПК 1.2.** Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ.

**ПК 3.2.** Использовать алгоритмы диагностирования аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники.

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен**

**знать:**

- особенности физических явлений в электрорадиоматериалах;
- параметры и характеристики типовых радиокомпонентов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:**

- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах;
- подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 108 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 72;  
самостоятельной работы обучающегося 36 часов.

**2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	108
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
лекции	48
практические занятия	24
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	36
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа	36
Итоговая аттестация в форме экзамена	

## 2.2. Распределение по видам занятий учебного времени

Наименования разделов	Аудиторные часы			
	Лекции	Практ.	СРС	Всего
Введение. Цели и задачи предмета.	2		2	4
<b>Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
Тема 1.1 Общие сведения о строении материалов.	2	1	2	5
Тема 1.2. Свойства материалов и методы их испытаний	2	1	2	5
<b>Раздел 2. Проводниковые материалы</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>21</b>
Тема 2.1. Классификация проводниковых материалов	2		2	4
Тема 2.2. Материалы высокой проводимости.	2	1		3
Тема 2.3. Проводниковые материалы высокого сопротивления	2	1		3
Тема 2.4. Проводниковые материалы и сплавы различного применения	2	1	2	5
Тема 2.5. Специальные материалы.	2	1		3
Тема 2.6. Резисторы.	2	1		3
<b>Раздел 3. Полупроводниковые материалы</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>19</b>
Тема 3.1. Классификация полупроводниковых материалов	2		2	4
Тема 3.2. Электропроводность в полупроводниках. и Влияние на нее внешних факторов	2	1	2	5
Тема 3. 3. Физические процессы в полупроводниках.	2	1	2	5
Тема 3.6. Материалы для изготовления современных полупроводниковых приборов и ИМС.	2	1	2	5
<b>Раздел 4. Диэлектрические материалы</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>40</b>
Тема 4.1. Классификация диэлектриков	2		2	4
Тема 4.2. Поляризация диэлектриков	2	1	2	5
Тема 4.3 Электропроводность диэлектриков	2	1		3
Тема 4.4. Тепловые, физические и химические свойства диэлектриков	2	1		3
Тема 4.5. Газообразные диэлектрики	2	1	2	5
Тема 4.6. Жидкие диэлектрики	2	1		3
Тема 4.7. Природные и синтетические смолы	2	1	2	5
Тема 4.8. Лаки, эмали, компаунды. Твердые неорганические диэлектрики.	1	1	2	4
Тема 4.9. Активные диэлектрики.	1	1	2	4

Тема 4.10. Диэлектрики для оптической генерации	1	1		2
Тема 4.11. Конденсаторы	1	1		2
<b><i>Раздел 5. Магнитные материалы</i></b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
Тема 5.1. Классификация магнитных материалов.	1		2	3
Тема 5.2. Магнитомягкие материалы	1	1	2	4
Тема 5.3. Магнитотвёрдые материалы.	2	1	2	5
	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	<b>108</b>

### 2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение		4	
Цели и задачи предмета.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Роль материалов в производстве электронной техники. Общие требования к материалам и повышению их качества в связи с перспективой развития электроники. Экологические проблемы и вопросы экономии сырья в современном материаловедении.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка материала для сообщения о новых направлениях развития материаловедения	2	
<b>Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения</b>		<b>10</b>	
Тема 1.1 Общие сведения о строении материалов.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Общие сведения о строении материалов. Свойства кристаллических и аморфных тел. Кривые нагревания и охлаждения. Кристаллизация материалов. Полиморфизм		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Построение кривых нагревания и охлаждения различных типов материалов. Поиск примеров материалов, обладающих аллотропией.	2	
Тема 1.2. Свойства материалов и методы их испытаний	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Физические, химические и механические свойства материалов. Методы испытаний, определение предела прочности, твердости, ударной вязкости материалов		
	<b>Практическое занятие №1</b> «Испытания материалов на растяжение» «Определение твердости материалов методом Роквелла и Бринелля».	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Произведение измерений, расчетов, построение графиков. Подготовка к диктанту по теме 1.1, 1.2	2	
<b>Раздел 2. Проводниковые материалы</b>		<b>25</b>	
Тема 2.1. Классификация проводниковых материалов	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Классификация проводниковых материалов. Основные свойства проводниковых материалов. Электропроводность, теплопроводность, контактная разность потенциалов, механические свойства проводников.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к диктанту по теме “Основные электрические параметры проводников”	2	
Тема 2.2.	<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>Материалы высокой проводимости.</b>	Медь, её свойства, получение, очистка, марки, сплавы, применение. Алюминий, его свойства, получение, сплавы. Никель, свойства, получение, применение.	4	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка материала о возможностях использования меди, алюминия.	2	
<b>Тема 2.3. Проводниковые материалы высокого сопротивления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Требования к материалам высокого сопротивления. Сплавы для точных резисторов. Жаростойкие сплавы.		
	<b>Практическое занятие №2</b> "Определение удельного электрического сопротивления"	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение измерений и расчетов Поиск материала об особенностях применения материалов высокого сопротивления.		
<b>Тема 2.4. Проводниковые материалы и сплавы различного применения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	3	2
	Проводниковые материалы и сплавы различного применения. Тугоплавкие металлы, их свойства, марки. Вольфрам, молибден. Благородные металлы.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Самостоятельная работа с литературой, составление таблицы благородных металлов.	2	
<b>Тема 2.5. Специальные материалы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Специальные материалы. Материалы для подвижных контактов, скользящих размыкающих. Неметаллические проводниковые материалы, электроугольные изделия. Контактные толы.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к опросу по теме 2.5.	1	
	<b>Тема 2.6. Резисторы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Параметры, маркировка, конструктивные особенности.	2
<b>Практическое занятие №3</b> «Определение основных параметров резисторов по их маркировке»		1	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление таблицы классификации резисторов по виду материала. Определение параметров резисторов			
<b>Раздел 3. Полупроводниковые материалы</b>		<b>17</b>	
<b>Тема 3.1. Классификация полупроводниковых материалов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Классификация полупроводниковых материалов, основные отличительные особенности. Простые и сложные, собственные и примесные полупроводники. Зонные диаграммы собственных и примесных полупроводников.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Разработка классификационной таблицы полупроводников. Построение зонных диаграмм донорных и акцепторных полупроводников	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>Тема 3.2.</b> <b>Электропроводность в полупроводниках.</b> <b>Влияние на нее внешних факторов</b>	Собственная и примесная проводимость полупроводников. Генерация и рекомбинация носителей, время жизни, диффузионная длина, концентрация и подвижность носителей. Влияние температуры, света, электрического поля на электропроводность Поглощение света и фотопроводимость	2	2
	<b>Практическое занятие №4</b> «Исследование зависимости фотопроводимости от освещенности на примере фотодиода»	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Построение графиков зависимости электропроводности от температуры и освещенности. Изучение фотопроводимости	2	
<b>Тема 3.3.</b> <b>Физические процессы в полупроводниках.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Физические процессы в полупроводниках. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках. Определение типа проводимости. Эффекты Зеебека, Холла, Пельтье и Томсона		
	<b>Практическое занятие №5</b> "Определение типа проводимости полупроводника"	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение измерений и расчетов Подготовка материала об использовании этих явлений в быту. Самостоятельная работа с литературой	2	
<b>Тема 3.4.</b> <b>Контактные явления в полупроводниках</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Контактные явления в полупроводниках. Образование p-n перехода. Выпрямительные свойства полупроводникового диода.		
	<b>Практическое занятие №6</b> «Исследование выпрямительных свойств полупроводниковых диодов»	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Самостоятельное изучение контактных явлений металл-полупроводник Выполнение измерений и расчетов	2	
<b>Раздел 4.</b> <b>Диэлектрические материалы</b>		<b>40</b>	
<b>Тема 4.1.</b> <b>Классификация диэлектриков</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Общие сведения о диэлектриках, их характеристики. Классификация по назначению, агрегатному состоянию, области применения.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка материала для сообщения о новых разработках в области применения диэлектриков	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Виды поляризации, её механизмы. Полярные и неполярные диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость.		

<b>Тема 4.2. Поляризация диэлектриков</b>	<b>Практическое занятие №7 «Определение диэлектрической проницаемости диэлектрика»</b> «Определение электрического сопротивления твердого диэлектрика»	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение измерений и расчетов Поиск примеров использования диэлектриков в быту.	2	
<b>Тема 4.3 Электропроводность диэлектриков</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Электропроводность диэлектриков. Её зависимость от температуры, влажности, напряжённости поля. Электрическая прочность. Пробивное напряжение		2
	<b>Практическое занятие №8 «Определение электрической прочности диэлектриков»</b>	2	
<b>Тема 4.4. Тепловые, физические и химические свойства диэлектриков</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Основные физические величины, характеризующие качество диэлектриков. Нагревостойкость, теплопроводность, холодостойкость, влагопроницаемость, гигроскопичность и др.		2
<b>Тема 4.5. Газообразные диэлектрики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	3	
	Газообразные диэлектрики, их роль в радиоэлектронике. Пробой газов. Использование пробоя газов в технике.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка материала для сообщения об использовании пробоя в газах.	2	
<b>Тема 4.6. Жидкие диэлектрики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	3	
	Жидкие диэлектрики. Природные и синтетические масла.		2
<b>Тема 4.7. Природные и синтетические смолы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	3	
	Термопластичные и терморезистивные полимеры. Пластмассы, состав, свойства, технология. Слоистые пластики		2
<b>Тема 4.8. Лаки, эмали, компаунды. Твердые неорганические диэлектрики.</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Поиск примеров использования смол в быту. Выполнение сравнительного анализа свойств слоистых пластиков	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
<b>Тема 4.9. Активные диэлектрики.</b>	Лаки, эмали, компаунды. Основной состав, разновидности, применение. Твердые неорганические диэлектрики. Стекла, керамика, слюда. Области применения.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление таблицы классификации лаков и эмалей. Подготовка материала для сообщения о применении керамики	2	
<b>Тема 4.9. Активные диэлектрики.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Активные диэлектрики. Классификация, свойства, виды. Пьезоэлектрики, сегнетоэлектрики, электреты.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка материала для сообщения об использовании активных диэлектриков.	2	

<b>Тема 4.10.</b> <b>Диэлектрики для оптической генерации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Диэлектрики для оптической генерации. Классификация,		2
<b>Тема 4.11.</b> <b>Конденсаторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	
	Конденсаторы. Назначение. Основные параметры. Классификация. Маркировка		2
	<b>Практическое занятие № 9</b> «Определение основных параметров конденсаторов по их маркировке»	1	
<b>Раздел 5.</b> <b>Магнитные материалы</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 5.1.</b> <b>Классификация магнитных материалов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	1	2
	Основные характеристики, классификация магнитных материалов. Процесс намагничивания материала.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Разработка классификации магнитных материалов.	2	
<b>Тема 5.2.</b> <b>Магнитомягкие материалы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Магнитомягкие материалы, их классификация, свойства, марки, применение.		1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение основных особенностей магнитомягких материалов.	2	
<b>Тема 5.3.</b> <b>Магнитотвёрдые материалы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	Магнитотвёрдые материалы, их классификация, свойства, марки, применение. Магнитные материалы со специальными свойствами. Высокочастотные магнитные материалы.		1
	<b>Практическое занятие №10</b> "Исследование свойств магнитных материалов"	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к лабораторной работе. Выполнение измерений и расчетов.	2	
		<b>Всего:</b>	<b>108</b>

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины по ФГОС СПО не требует наличия специализированного учебного кабинета.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект для тестирования, практических, самостоятельных и контрольных работ;

##### **Технические средства обучения:**

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- экран;
- мультимедиапроектор;
- плакаты;
- образцы материалов и радиокомпонентов;
- микрометры;
- штангенциркули;
- вольтметр В7-27А,
- генератор ГЗ-11е
- Осциллографами.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения.

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет – ресурсов, дополнительной литературы.**

Основные источники:

1. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для СПО / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под ред. Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 329 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08682-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/book/materialovedenie-433904> (дата обращения: 09.04.2019).
2. Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для СПО / В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 463 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02459-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/book/materialovedenie-433905> (дата обращения: 09.04.2019).

Дополнительные источники:

1. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику : учебник и практикум для СПО / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 228 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09209-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/book/vvedenie-v-radioelektroniku-437093>

Интернет-ресурсы:

[http://knigi.b111.org/nauka\\_i\\_ucheba/?book=MTkxOTUxNw\\_\\_](http://knigi.b111.org/nauka_i_ucheba/?book=MTkxOTUxNw__) Учебники.

Материаловедение.

<http://hoster.bmstu.ru/~mt8/index.php?do=static&page=library> Лекции, таблицы, атласы.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнение обучающимися индивидуальных заданий, проектов и исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения</b>	
-выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в радиоэлектронных устройствах; -подбирать по справочным материалам радиокомпоненты для электронных устройств; -читать маркировку радиокомпонентов	Экспертная оценка деятельности студентов при выполнении и защите практических и самостоятельных работ
<b>Знания</b>	
-особенности физических явлений в электрорадиоматериалах; -параметры и характеристики типовых радиокомпонентов	Оценка знаний студентов на основании фронтального опроса, анализа самостоятельных, контрольных и лабораторных работ, а также результатов экзамена

## 5. ПРИЛОЖЕНИЕ

### 5.1. Примерные темы докладов, рефератов, презентаций для самостоятельной работы студентов:

1. Классификация материалов по структурным и функциональным признакам.
2. Формирование структуры и свойств материалов.
3. Физико-механические и химические свойства материалов.
4. Металлы и сплавы с особыми свойствами: магнито-твердые, магнито-мягкие, их состав, структура.
5. Легкоплавкие и тугоплавкие сплавы, их состав, структура.
6. Акриловые полимеры: полиметилметакрилат, полибутилметакрилат, полиакрилонитрил, полиакриловая кислота. Получение, свойства. Основные виды пластмасс и изделий из них.
7. История развития материалов. Становление материаловедения как прикладной науки. Этапы развитие материаловедения.
8. Положение атомно-молекулярного строения вещества. Фазовое состояние вещества. Условности выделения фазовых состояний вещества.
9. Классификация твердых тел по структурным признакам. Кристаллические и некристаллические материалы. Сплавы. Композиционные материалы.
10. Развитие исследований в области синтеза и переработки полимеров. Новая область материаловедения - космическое материаловедение. Развитие производства и потребление сверхтвердых материалов.
11. Клеящие материалы и герметики. Классификация клеев. Смоляные и резиновые клеи. Органические и неорганические клеи. Клеи на основе эпоксидных смол
12. Классификация твердых тел по структурным признакам. Кристаллические и некристаллические материалы. Сплавы. Композиционные материалы.
13. Развитие исследований в области синтеза и переработки полимеров. Новая область материаловедения - космическое материаловедение. Развитие производства и потребление сверхтвердых материалов.
14. Краткие сведения о волокнах животного происхождения. Состав шерстяных волокон. Типы шерстяного волокна. Свойства волокна шерсти.
15. Состав, свойства и характеристика минеральных (нефтяных) и синтетических масел. Присадки, наполнители и загустители.
16. Фторопласты: политетрафторэтилен, политетрафторхлорэтилен. Получение и свойства. Основные виды пластмасс и изделий из них.
17. Поливиниловый спирт и поливинилацетат. Их свойства и области применения.
18. Общие свойства поликонденсационных смол и пластмасс на основе поликонденсационных смол.
19. Фенопласты: фенолформальдегидные смолы новолачного и резольного типов. Их свойства и области применения.
20. Аминоальдегидные смолы: мочевиноформальдегидные и аминоформальдегидные. Свойства и виды изделий.
21. Полиамидные смолы. Свойства и виды изделий.
22. Полиэфирные полимеры (поликарбонат, полиэтилентерефталат) и смолы. Свойства и виды изделий.
23. Алкидные смолы: глифталевые и пентафталевые. Свойства.
24. Смазочные материалы. Смазочные масла. Моторные масла. Трансмиссионные масла. Масла для промышленного оборудования.
25. Полиуретаны. Полиуретановые эластомеры. Свойства и виды изделий.

26. Общая характеристика природных полимеров (целлюлоза, хлопок, натуральная кожа).
27. Целлюлоза и ее производные. Простые и сложные эфиры целлюлозы, гидратцеллюлоза. Свойства и виды изделий.
28. Пластмассы на основе белков. Состав свойства.
29. Особенности физических, химических и механических свойств эластомеров.
30. Натуральный каучук. Получение и свойства. Общие принципы получения синтетических каучуков, их виды.
31. Смазочно-охлаждающие и технические материалы
32. Монолитные и пористые резины. Способы получения пористых резин. Области применения и ассортимент резиновых и латексных изделий.
33. Материалы из отходов промышленности проблемы промышленных отходов, материалы из отходов металлургии, топливно-энергетической промышленности, переработки древесины и другого растительного сырья. Материалы из отходов городского хозяйства.
34. Металлы и сплавы с особыми электрическими и тепловыми свойствами, их состав, структура.

Критерии оценки:

- ✓ 20 баллов выставляется студенту, если четко представлял свою позицию, аргументировал точку зрения, критически оценивал аргументы других студентов, подтверждая глубокое знание материала, умение использовать нормативные документы, научную литературу для подтверждения правильности собственной позиции;
- ✓ 15 баллов выставляется студенту, если четко представлял свою позицию, аргументировал точку зрения, оценивал аргументы других студентов, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции;
- ✓ 10 баллов выставляется студенту, если представлял свою позицию, аргументировал точку зрения, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции;
- ✓ 5 баллов выставляется студенту, если представлял свою позицию, аргументировал точку зрения, подтверждая знание материала.

## 5.2. Вопросы для экзамена по дисциплине «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты»

Кейс 1. Определение атмосферных условий при проведении лабораторных испытаний.

Цель работы:

Научиться определять относительную влажность и температуру воздуха с помощью психрометра.

Содержание работы:

1. Изучение основных понятий в области материаловедения
2. Прохождение инструктажа о правилах техники безопасности и противопожарной техники.
3. Изучение основных методов испытания.
4. Изучение устройства и принципа действия психрометра.
5. Определение температуры воздуха с помощью психрометра.
6. Определение относительной влажности воздуха:
  - по номограмме в процентах
  - по простому психрометру при скорости движения воздуха  $V=0,2$  м/с.

Кейс 2. Методы отбора проб материалов для лабораторных испытаний.

Цель работы:

Изучение правил отбора проб для химических и физико-химических испытаний материалов.

Содержание работы:

1. Изучение правил отбора образцов текстильных материалов, кож и искусственных материалов.
2. Отбор проб и раскрой текстильных материалов.
3. Отбор проб и выкраивание образцов картонов.
4. Отбор проб и выкраивание образцов мягких искусственных кож.
5. Отбор проб и выкраивание образцов кож.

Кейс 3. Микроскопические методы анализа материалов.

Цель работы:

Изучение устройства и принципа работы микроскопа, а также методов приготовления препаратов волокон для их микроскопического исследования (микроструктура материала).

Содержание работы:

1. Ознакомиться с устройством и принципом работы микроскопа.
2. Изучить правила работы с микроскопом.
3. Изучит приготовление препаратов
4. Произвести препарирование микросрезов материалов, предложенных преподавателем.
5. Просмотреть препараты под микроскопом.
6. Зарисовать препараты.

Кейс 4. Определение показателей массы материала

Цель работы:

Определение массы материалов.

Содержание работы:

1. Ознакомление с устройством приборов и методами определения массы материалов.

2. Изучение устройства и принципа действия весов лабораторных равноплечих 2 класса модели ВЛР-20.
3. Изучение устройства и принципа действия весов электронных MV-11.
4. Определение характеристик неисправностей весов и методов их устранения.
5. Производство взвешивания образцов материалов в сухом и увлажненном состоянии (после поверхностного увлажнения, после окунания и пролежки).
6. Обработка результатов измерений.

Кейс 5. Определение механических свойств материалов.

Цель работы:

Изучение устройства разрывной машины и определение предела прочности при растяжении и разрыве.

Содержание работы:

1. Изучение принципа действия и правил работы разрывной машины РТ-250.
2. Подготовка образцы материалов.
3. Выполнение полуцикловых, одноцикловых и многоцикловых действий на образцы материалов.
4. Выполнение испытаний и расчет предела прочности образцов разных материалов.

Кейс 6. Определение плотности материалов.

Цель работы:

Определить линейную и поверхностную плотность различных по структуре материалов.

Содержание работы:

1. Определение плотности материалов.
2. Определение линейной и поверхностной плотности материалов.
3. Проведение сравнения плотности различных материалов по результатам расчетов.
4. Сделать выводы по результатам испытаний.

Кейс 7. Определение пористости материалов

Цель работы:

Определение истинного и кажущегося объемов испытуемого образца материалов.

Содержание работы:

1. Определить пористость материала с незамкнутой структурой пор.
2. Определить истинный объем материала.
3. Определить кажущий объем образцов материала.

Задание по подготовки к лабораторной работе:

1. Изучить прибор для определения пористости.
2. Изучить порядок проведения измерения
3. Подготовить образцы для работы.
4. Рассчитать объем пор.
5. Сделать выводы по результатам работы.

Кейс 8. Определение гигроскопичности, капиллярности, усадки и прочности окраски материалов.

Цель работы:

Изучение методов определения гигроскопичности, капиллярности, усадки и прочности окраски тканей.

Содержание работы:

1. Определение гигроскопичности ткани.

2. Определение капиллярности ткани.
3. Определение усадки ткани.
4. Определение окраски ткани.

Критерии оценки:

✓ 7 баллов выставляется студенту, если четко представлял свою позицию, аргументировал точку зрения, критически оценивал аргументы других студентов, подтверждая глубокое знание материала, умение использовать нормативные документы, научную литературу для подтверждения правильности собственной позиции;

✓ 6 баллов выставляется студенту, если четко представлял свою позицию, аргументировал точку зрения, оценивал аргументы других студентов, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции;

✓ 5 баллов выставляется студенту, если представлял свою позицию, аргументировал точку зрения, подтверждая знание материала, умение использовать нормативные документы для подтверждения правильности собственной позиции;

✓ 4 баллов выставляется студенту, если представлял свою позицию, аргументировал точку зрения, подтверждая знание материала.

### 5.3. Контрольные задания для межсессионной и итоговой аттестации (примеры)

1. Металлы в твердом состоянии обладают рядом характерных свойств:
  1. высокими теплопроводностью и электрической проводимостью в твердом состоянии
  2. увеличивающимся электрическим сопротивлением при уменьшении температуры
  3. металлическим блеском, пластичностью
  4. термоэлектронной эмиссией и хорошей отражательной способностью
  5. высокой молекулярной массой
  
2. С уменьшением температуры электросопротивление металлов:
  1. падает
  2. повышается
  3. остается постоянным
  4. изменяется по закону выпуклой кривой с максимумом
  
3. Какие группы металлов относятся к цветным?
  1. тугоплавкие (титан, вольфрам, ванадий)
  2. легкие (бериллий, магний, алюминий)
  3. благородные (серебро, золото, платина)
  4. редкоземельные (лантан, церий, неодим)
  5. легкоплавкие (цинк, олово, свинец)
  
4. Какие группы металлов относятся к черным?
  1. тугоплавкие (титан, вольфрам, ванадий)
  2. легкие (бериллий, магний, алюминий)
  3. железные – железо, кобальт, никель
  4. редкоземельные (лантан, церий, неодим)
  5. легкоплавкие (цинк, олово, свинец)
  
5. Отсутствие собственного объема характерно для:
  1. жидкости
  2. газа
  3. твёрдого тела
  4. Металла
  
6. К тугоплавким металлам относятся:
  1. свинец
  2. вольфрам
  3. олово

#### 4 алюминий

7. К легкоплавким металлам относятся:

1. свинец
2. вольфрам
3. ванадий
4. Титан

8. При температуре, меньшей, чем температура плавления, наименьшей свободной энергией обладают системы атомов:

1. в газообразном состоянии
2. в жидком состоянии
3. в твердом состоянии
4. в виде плазмы

9. Компоненты, не способные к взаимному растворению в твердом состоянии и не вступающие в химическую реакцию с образованием соединения образуют:

1. твердые растворы внедрения
2. химические соединения
3. смеси
4. твердые растворы замещения

10. Зерна со специфической кристаллической решеткой, отличной от решеток обоих компонентов, характеризующиеся определенной температурой плавления и скачкообразным изменением свойств при изменении состава представляют собой:

1. твердые растворы внедрения
2. химические соединения
3. смеси
4. твердые растворы замещения

11. При растворении компонентов друг в друге и сохранении решетки одного из компонентов образуются:

1. твердые растворы внедрения
2. химические соединения
3. смеси
4. твердые растворы замещения

12. При расположении атомов одного компонента в узлах кристаллической решетки другого компонента (растворителя) образуются:

1. твердые растворы внедрения
2. химические соединения
3. смеси

4. твердые растворы замещения

16. Существование одного металла в нескольких кристаллических формах носит название:

1. полиморфизма
2. анизотропия
3. кристаллизации
4. Текстуры

17. Критерием искажения кристаллической решетки является:

1. кристалл Чернова
2. вектор Бюргеса
3. атмосфера Коттрела
4. фаза Лавеса

18. Кристаллы неправильной формы называются:

1. кристаллитами или зёрнами
2. монокристаллами
3. блоками
4. Дендритами

19. Какие дефекты кристаллической решетки являются линейными?

1. вакансия
2. примесной атом внедрения
3. дислокация
4. межузельный атом

20. Какие дефекты кристаллической решетки являются точечными?

1. вакансия
2. примесной атом внедрения
3. дислокация
4. межузельный атом

21. Последовательность образования зон в процессе кристаллизации слитка: зона столбчатых кристаллов (1), усадочная раковина (2), зона равноосных кристаллов (3), мелкозернистая корка (4)

1. 1-2-3-4
2. 4-1-3-2
3. 2-1-4-3
4. 4-1-2-3

22. К типам структуры металлического сплава не относятся:

1. химическое соединение,
2. твёрдый раствор

3. высокомолекулярные соединения
4. смеси

23. Деформацией называется:

1. перестройка кристаллической решетки
2. изменение угла между двумя перпендикулярными волокнами под действием внешних нагрузок
3. изменения формы или размеров тела (или части тела под действием внешних сил, а также при нагревании или охлаждении и других воздействиях, вызывающих изменение относительного положения частиц тела
4. удлинение волокон под действием растягивающих сил

24. Какие из перечисленных свойств относятся к механическим?

1. модуль упругости
2. твёрдость по Бринеллю
3. коэффициент теплопроводности
4. удельная теплоемкость

25. При испытании образца на растяжение определяются:

1. предел прочности
2. относительное удлинение
3. твердость по Бринеллю
4. ударная вязкость.

26. Твёрдость металлов измеряется на:

1. прессе Бринелля
2. маятниковом копре
3. прессе Роквелла
4. прессе Виккерса

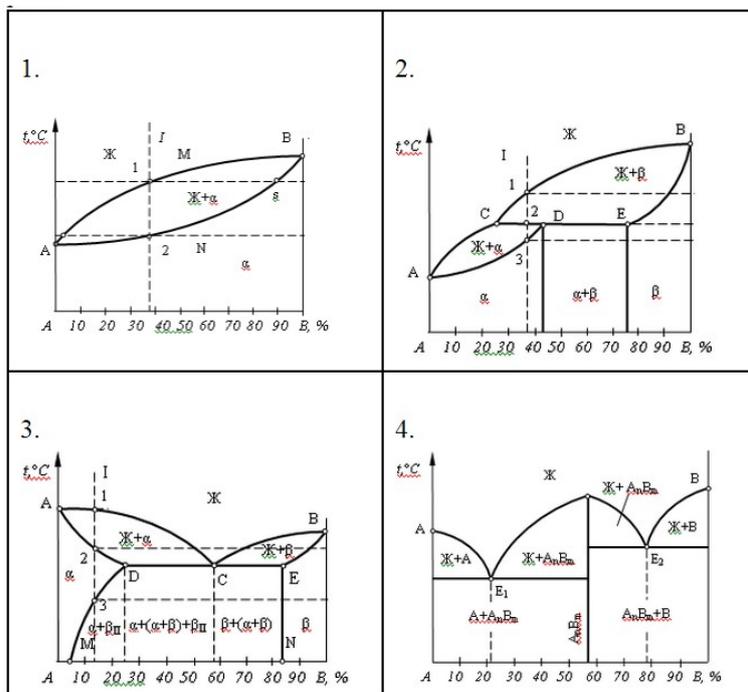
27. Измерение твердости, основанное на том, что в плоскую поверхность металла вдавливают под постоянной нагрузкой закаленный шарик используется:

1. в методе Бринелля
2. в методе Шора
3. в методе Роквелла по шкалам А и С
4. в методе Виккерса

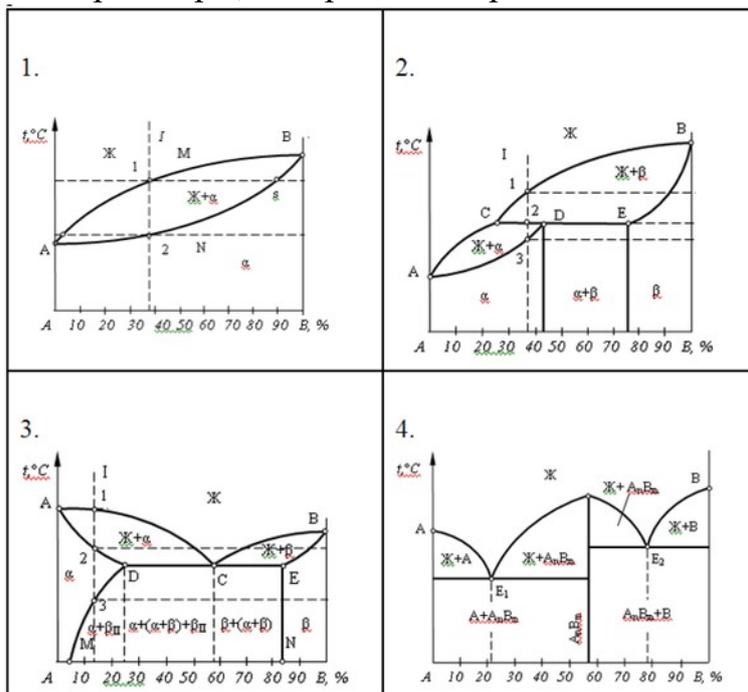
28. Измерение твердости, основанное на том, что в плоскую поверхность металла вдавливают под постоянной нагрузкой алмазный индентор в виде конуса с углом при вершине  $120^\circ$  используется:

1. в методе Бринелля
2. в методе Шора

3. в методе Роквелла по шкалам А и С
  4. в методе Виккерса
29. Измерение твердости, основанное на вдавливании в поверхность образца алмазного индентора (наконечника, имеющего форму правильной четырехгранной пирамиды с двугранным углом при вершине  $136^\circ$  используется:
1. в методе Бринелля
  2. в методе Шора
  3. в методе Роквелла по шкалам А и С
  4. в методе Виккерса
30. Мерой внутренних сил, возникающих в материале под влиянием внешних воздействий (нагрузок, изменения температуры и пр.) является:
1. деформация
  2. напряжение
  3. наклеп
  4. твердость
31. Упругая деформация:
1. остается после снятия нагрузки
  2. исчезает после снятия нагрузки
  3. пропорциональна приложенному напряжению
  4. осуществляется путем движения дислокаций
  5. это деформация, при которой величина смещения атомов из положений равновесия не превышает расстояния между соседними атомами
32. Пластическая деформация:
1. остается после снятия нагрузки
  2. исчезает после снятия нагрузки
  3. пропорциональна приложенному напряжению
  4. это деформация, при которой величина смещения атомов из положений равновесия не превышает расстояния между соседними атомами
33. При испытаниях на маятниковом копре определяют:
1. предел прочности при растяжении
  2. ударную вязкость
  3. относительное удлинение
  4. предел ползучести
  5. пределы текучести, упругости, пропорциональности
34. Диаграмма состояния сплавов, образующих ограниченной растворимостью в твердом состоянии с перитектикой, изображена на рис.



35. Диаграмма состояния сплавов, образующих неограниченные твердые растворы, изображена на рис.:



34. При испытании на растяжение определяют:

1. предел прочности при растяжении
2. ударную вязкость
3. относительное удлинение
4. предел ползучести
5. пределы текучести, упругости, пропорциональности

37. Способность материала сопротивляться динамическим нагрузкам

1. характеризуется ударной вязкостью
2. пределом прочности

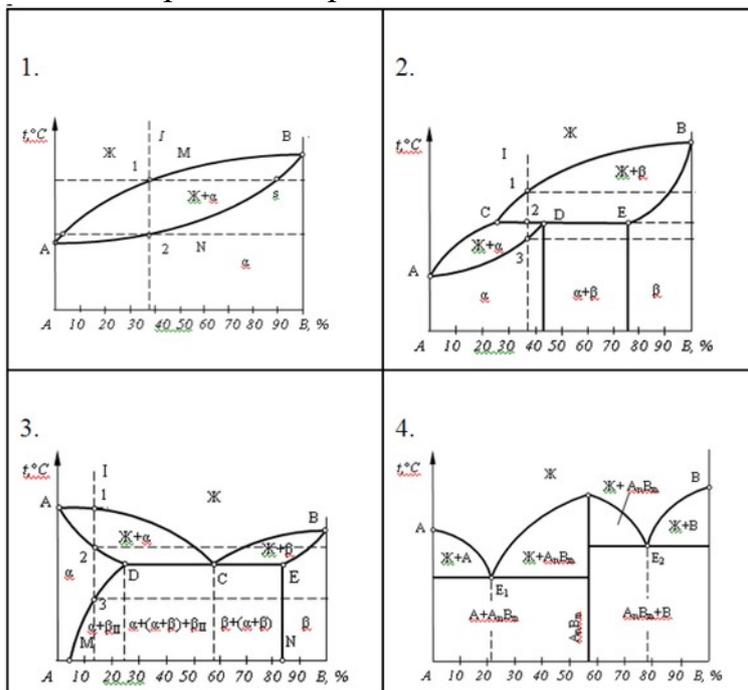
3. пределом ползучести

4. определяется как отношение затраченной на излом работы  $A$  к площади его поперечного сечения  $S$  в месте надреза до испытания

38. Линией «Ликвидус» называют:

1. температуру, соответствующую началу кристаллизации
2. температуру, соответствующую полиморфному превращению
3. температуру, соответствующую эвтектическому превращению
4. температуру, соответствующую концу кристаллизации

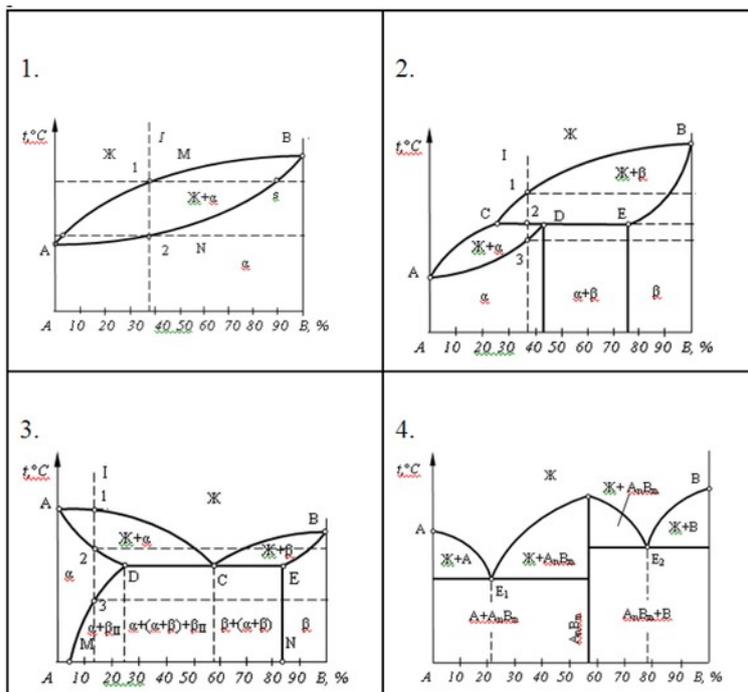
39. Диаграмма состояния сплавов, образующих химические соединения, изображена на рис.:



40. Линией «Солидус» называют:

1. температуру, соответствующую началу кристаллизации
2. температуру, соответствующую полиморфному превращению
3. температуру, соответствующую эвтектическому превращению
4. температуру, соответствующую концу кристаллизации

41. Диаграмма состояния сплавов, образующих ограниченной растворимостью в твердом состоянии с эвтектикой, изображена на рис.:



42.

Твердый раствор внедрения углерода в  $\alpha$ -Fe называется:

1. цементитом
2. ферритом
3. аустенитом
4. Ледебуритом

43. Твердый раствор внедрения углерода в  $\gamma$ -Fe называется:

1. цементитом
2. ферритом
3. аустенитом
4. ледебуритом

44. Химическое соединение  $Fe_3C$  называется:

1. цементитом
2. ферритом
3. аустенитом
4. ледебуритом

45. Упорядоченный перенасыщенный твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе называется:

1. цементитом
2. ферритом
3. аустенитом
4. мартенситом

46. Сталями называют:

1. сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода
2. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2,14 % углерода
3. сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % C
4. сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % C

47. Чугунами называют:

1. сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода
2. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2,14 % углерода
3. сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % C
4. сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % C

48. Эвтектоидной сталью называют:

1. сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода
2. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2,14 % углерода
3. сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % углерода
4. сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % углерода

49. Заэвтектоидной сталью называют:

1. сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода
2. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 0,8 % углерода
3. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,8 до 2,14 % углерода
4. сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % углерода

50. Доэвтектоидной сталью называют:

1. сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода
2. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 0,8 %
3. сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,8 до 2,14 % углер
4. сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % углерода

51. Доэвтектическим чугуном называют:

1. сплав железа с углеродом, содержащие до 2,14 % углерода
2. сплав железа с углеродом, содержащие от 2,14 % до 4,3 % углерода
3. сплав железа с углеродом, содержащие от 4,3 до 6,67 % углерода
4. сплав железа с углеродом, содержащие 4,3 % углерода

52. Эвтектическим чугуном называют:

1. сплав железа с углеродом, содержащие до 2,14 % углерода
2. сплав железа с углеродом, содержащие от 2,14 % до 4,3 % углерода
3. сплав железа с углеродом, содержащие от 4,3 до 6,67 % углерода
4. сплав железа с углеродом, содержащие 4,3 % углерода

53. Заэвтектическим чугуном называют:

1. сплав железа с углеродом, содержащие до 2,14 % углерода
2. сплав железа с углеродом, содержащие от 2,14 % до 4,3 % углерода

3. сплав железа с углеродом, содержащие от 4,3 до 6.67 % углерода
4. сплав железа с углеродом, содержащие 4.3 % углерода

54. Какие примеси в железоуглеродистых сталях относятся к вредным:

1. кремний
2. марганец
3. сера
4. фосфор

55. Какие примеси в железоуглеродистых сталях относятся к полезным:

1. кремний
2. марганец
3. сера
4. фосфор

56. В каких сталях в наибольшей степени удален кислород:

1. в кипящих «кп»
2. в спокойных «сп»
3. в полуспокойных «пс»
4. в низкоуглеродистых

57. В каких сталях в наименьшей степени удален кислород:

1. в кипящих «кп»
2. в спокойных «сп»
3. в полуспокойных «пс»
4. в низкоуглеродистых

58. Стали, характеризующиеся низким содержанием вредных примесей и неметаллических включений, называются:

1. малопрочными и высокопластичными
2. углеродистыми качественными
3. углеродистыми сталями обыкновенного качества
4. автоматными сталями

59. Чугун, в котором весь углерод находится в виде химического соединения  $Fe_3C$ , называется:

1. серым
2. ковким
3. белым
4. высокопрочным

60. Чугуны с пластинчатой формой графита называются:

1. серыми
2. ковкими
3. белыми
4. высокопрочными

61. Чугуны, в которых графит имеет шаровидную форму называются:

1. серыми
2. ковкими
3. белыми
4. высокопрочными

62. Чугуны, в которых графит имеет хлопьевидную форму называется:

1. серыми
2. ковкими
3. белыми
4. высокопрочными

63. Средние значения временного сопротивления (предела прочности) чугуна СЧ25, в МПа равны:

1. 25
2. 2,5
3. 250
4. 2500

64. Средние значения временного сопротивления (предела прочности) чугуна ВЧ60, в МПа равны:

1. 6,0
2. 60
3. 600
4. 6000

65. Средние значения временного сопротивления (предела прочности) чугуна КЧ37-12, в МПа равны:

1. 37
2. 12
3. 370
4. 120

66. Признаками перегрева стали являются:

1. образование мелкозернистой структуры
2. образование крупного действительного зерна
3. получению Видманштеттовой структуры
4. появление участков оплавления по границам зерна и их окисление

67. Признаками пережога стали являются:

1. образование мелкозернистой структуры
2. образование крупного действительного зерна
3. получению Видманштеттовой структуры
4. появление участков оплавления по границам зерна и их окисление

68. Какие структуры термообработанной стали образованы диффузионным превращением переохлажденного аустенита и различаются лишь степенью дисперсности?

1. сорбит
2. перлит
3. троостит
4. мартенсит

69. При закалке углеродистых сталей со скоростью  $V > V_{кр}$  образуется:

1. перлит
2. графит
3. мартенсит
4. ледебурит

70. Для повышения вязкости стали после закалки обязательной термической операцией является:

1. обжиг
2. отпуск
3. нормализация
4. отжиг

71. Какую структуру имеют доэвтектоидные стали после нормализации?

1. перлит и цементит
2. мартенсит
3. феррит и цементит
4. феррит и перлит

72. Структура, образующаяся при нагреве закаленной углеродистой стали до 350-400°C?

1. сорбит отпуска
2. мартенсит отпуска
3. троостит отпуска
4. бейнит

73. Структура, образующаяся при нагреве закаленной углеродистой стали до 500-600°C?

1. сорбит отпуска
2. мартенсит отпуска
3. троостит отпуска
4. бейнит отпуска

74. Термическая операция, состоящая в нагреве металла в неустойчивом состоянии, полученном предшествующими обработками, выдержке при температуре нагрева и последующем медленном охлаждении для получения структур близких к равновесному состоянию, называется:

1. нормализацией
2. отжигом
3. закалкой
4. отпуском

75. Термическая обработка стали, заключающаяся в нагреве, выдержке и последующем охлаждении на воздухе называется:

1. нормализацией
2. отжигом
3. закалкой
4. отпуском

76. Термическая обработка (нагрев и последующее быстрое охлаждение), после которой материал находится в неравновесном структурном состоянии, несвойственном данному материалу при нормальной температуре, называется:

1. нормализацией
2. отжигом
3. закалкой
4. отпуском

77. Вид термической обработки сплавов, осуществляемой после закалки и представляющей собой нагрев до температур, не превышающих  $A_1$ , с последующим охлаждением, называют:

1. нормализацией
2. отжигом

3. закалкой
4. отпуском

78. Введение в состав металлических сплавов примесей в определенных концентрациях с целью изменения их внутреннего строения и свойств называется:

1. легированием
2. азотированием
3. цементацией
4. нормализацией

79. Процесс диффузионного насыщения поверхностного слоя стали углеродом называется:

1. легированием
2. азотированием
3. цементацией
4. нормализацией

80. Процесс диффузионного насыщения поверхностного слоя стали азотом называется:

1. легированием
2. азотированием
3. цементацией
4. нормализацией

81. Процесс одновременного насыщения стали углеродом и азотом в газовой среде называется:

1. легированием
2. азотированием
3. нитроцементацией
4. нормализацией

82. Цементуемые изделия после закалки подвергают:

1. высокому отпуску
2. среднему отпуску
3. улучшению
4. низкому отпуску

83. К методам поверхностного упрочнения относятся:

1. закалка токами высокой частоты
2. нормализация

3. отпуск
4. лазерное упрочнение

84. Какая структурная составляющая не должна встречаться в структуре серых чугунов?

1. шаровидный графит
2. феррит
3. ледебурит
4. перлит

85. Какая из предложенных форм графита характерна для высокопрочного чугуна?

1. вермикулярная
2. пластинчатая
3. шаровидная
4. хлопьевидная

86. СЧ15 – одна из марок серого чугуна с пластинчатым графитом. Цифра 15 означает:

1. содержание углерода в процентах
2. относительное удлинение
3. предел прочности при растяжении, поделенный на 10
4. твердость по Бринеллю

87. Какой чугун получают отжигом белых доэвтектических чугунов?

1. высокопрочный
2. ковкий
3. половинчатый
4. вермикулярный

88. Мартенсит – это:

1. пересыщенный твердый раствор углерода в  $\alpha$ - железе
2. твердый раствор углерода в  $\alpha$  – железе
3. твердый раствор углерода в  $\gamma$  – железе
4. эвтектическая смесь аустенита и цементита

89. К отжигу I рода относятся:

1. полный
2. рекристаллизационный
3. диффузионный

4. неполный
5. изотермический

90. К отжигу II рода относятся:

1. полный
2. рекристаллизационный
3. диффузионный
4. неполный
5. изотермический

91. Термическая обработка, называемая отпуском, проводится после:

1. закалки
2. старения
3. нормализации
4. отжига

92. Какая из сталей относится к автоматным?

1. 40А,
2. А12
3. 08пс
4. 18ХГТ

93. Какая из сталей относится к подшипниковым?

1. 40Х,
2. АС4
3. ШХ15
4. 18ХГТ

94. Какая из сталей относится к износостойким сталям?

1. 40Х
2. АС4
3. 110Г13Л
4. 18ХГТ

95. Какая из сталей относится к коррозионно-стойким сталям?

1. 40Х
2. 40Х13
3. 40
4. 40ХГ

96. Металлические материалы, способные сопротивляться разрушению в агрессивных средах, называются:

1. жаростойкими
2. жаропрочными
3. коррозионностойкими
4. износостойкими

97. Металлические материалы, способные сопротивляться ползучести и разрушению при высоких температурах при длительном действии нагрузки, называются:

1. жаростойкими
2. жаропрочными
3. коррозионно-стойкими
4. износостойкими

98. Металлические материалы, обладающие повышенным сопротивлением химическому взаимодействию с газами при высоких температурах, называются:

1. жаростойкими
2. жаропрочными
3. коррозионно-стойкими
4. износостойкими

99. Напряжение, которое вызывается за установленное время испытания при заданной температуре, заданное удлинение образца или заданную скорость деформации, называется:

1. пределом ползучести
2. предел прочности
3. предел текучести
4. пределом длительной прочности

100. Какая из перечисленных ниже структур имеет более высокие жаропрочные свойства:

1. ферритная
2. перлитная
3. мартенситная
4. аустенитная

101. Теплостойкостью не ниже 400-450 °С, способностью противостоять воздействию удельных давлений до 2000-2200 МПа в течение длительного времени и высокой износостойкостью должны обладать:

1. быстрорежущие стали
2. штамповые стали для горячего деформирования
3. штамповые стали для холодного деформирования
4. твердые сплавы

102. Какая из сталей относится к штамповым сталям для горячего деформирования умеренной теплостойкости и повышенной ударной вязкости?

1. X12
2. 5ХНМ
3. P18
4. 9ХС

103.Какая из сталей относится к износостойким штамповым сталям для холодного деформирования?

1. X12
2. 5ХНМ
3. P18
4. 9ХС

104.Содержание углерода в штамповых сталях для холодного деформирования находится в пределах:

1. 0,3 – 0,6 %
2. 0,8 - 2.2 %
3. 0,1-0,3 %
4. свыше 4,3 %

105.Содержание углерода в штамповых сталях для горячего деформирования находится в пределах:

1. 0,3 – 0,6 %
2. 0,8 - 2.2 %
3. 0,1-0,3 %
4. свыше 4,3 %

106. Повышенное содержание хрома 11-13 % характерно для:

1. штамповых сталей горячего деформирования умеренной теплостойкости и повышенной ударной вязкости
2. износостойких штамповых сталей для холодного деформирования
3. штамповых сталей высокой теплостойкости для горячего деформирования
4. высокопрочных штамповых сталей для холодного деформирования с повышенной ударной вязкостью

107.Расположите следующие группы режущих инструментальных материалов в порядке возрастания их теплостойкости: 1- твердые сплавы, 2- быстрорежущие стали, 3 – режущая керамика, 4 – природный алмаз:

1. – 1, 2, 3, 4
2. – 4, 2, 3, 1
3. – 2, 4, 1, 3
4. – 4, 3, 2, 1

108. Расположите следующие группы режущих инструментальных материалов в порядке возрастания их твердости: 1- твердые сплавы, 2- быстрорежущие стали, 3 – режущая керамика, 4 – природный алмаз:

1. – 1, 2, 3, 4
2. – 2, 1, 3, 4
3. – 3, 2, 1, 4
4. – 4, 3, 2, 1

109. Какие из инструментальных материалов работоспособны при температурах 800 -1000 °С?

1. У10-У13
2. Р18
3. ВК8
4. Т15К6

110. Какие из инструментальных материалов работоспособны при температурах 500 -600°С?

1. У10-У13
2. Р18
3. 5ХНМ
4. Т15К6

111. Цель легирования:

1. создание сталей с особыми свойствами (жаропрочность, коррозионная стойкость и т.д.)
2. получение гладкой поверхности
3. повышение пластических свойств
4. уменьшения поверхностных дефектов

112. К карбидообразующим элементам относятся:

1. никель,
2. молибден
3. алюминий
4. вольфрам

113. Какое содержание вредных примесей серы и фосфора содержится в высококачественных сталях?

1. до 0,04% серы и до 0,035% фосфора
2. до 0,025% серы и до 0,025% фосфора
3. до 0,015% серы и до 0,025% фосфора
4. сера и фосфор отсутствуют

114. Какой легирующий элемент обозначается буквой С при маркировке сталей?

1. селен,
2. углерод
3. кремний
4. свинец

115. Буква А при маркировке стали (например, 39ХМЮА, У12А. обозначает:

1. азот
2. высококачественную сталь
3. автоматную сталь
4. сталь ферритного класса

116. В сталях используемых для изготовления строительных конструкций содержание углерода должно быть:

1. не более 0,25%
2. 0,35 до 0,45%
3. до 0,8%
4. до 1,2%

117. К группе цементуемых сталей с неупрочняемой сердцевиной относится:

1. сталь 20ХГНР
2. сталь 15ХФ
3. сталь 15
4. сталь 45

118. Для изготовления мелкогазмерных режущих (слесарных) инструментов (метчиков, напильников, развёрток и др.) применяются:

1. У10А – У13А
2. 18ХГТ, 20ХГМ
3. 110Г13Л
4. 03Х18Н10, 17Х18Н9

119. Основным легирующим элементом быстрорежущей стали является вольфрам. Каким легирующим элементом можно заменить часть дорогостоящего вольфрама?

1. хромом
2. кобальтом
3. кремнием
4. молибденом

120. Какой сплав получен методом порошковой металлургии?

1. ВК8
2. Р18
3. У12А
4. 5ХНМ

121. Какие карбиды составляют основу твёрдого сплава Т5К10?

1. карбид вольфрама + карбид титана
2. карбид хрома + карбид молибдена
3. карбид марганца + карбид хрома
4. карбид молибдена + карбид вольфрама

122. Основной особенностью режущей керамики является отсутствие связующей фазы. На какое свойство это отрицательно влияет?

1. ударную вязкость
2. возможность применения высоких скоростей резания
3. разупрочнение при нагреве
4. пластическую прочность

123. Титан имеет две полиморфические модификации. При какой температуре происходит полиморфное превращение?
1. 950 С
  2. 882,5 С
  3. 911 С
  4. 768 С
124. Латунни и бронзы – это сплавы на основе:
1. алюминия
  2. меди
  3. цинка
  4. магния
125. Латунь Л80. Цифра в маркировке обозначает:
1. твёрдость
  2. временное сопротивление
  3. содержание меди
  4. содержание цинка
126. Из предложенных марок сплавов выберите марку свинцовистой бронзы:
1. БрА7
  2. ЛК 80-3
  3. БрОЦС 4-4-2,5
  4. БрС30
127. Какой из предложенных химических элементов является эффективным измельчителем зерна в магниевых жаропрочных сплавах?
1. марганец
  2. кремний
  3. цирконий
  4. молибден
128. Какое свойство алюминия используют для изготовления теплообменников в промышленных и бытовых холодильных установках?
1. отражательную способность
  2. коррозионную стойкость
  3. теплопроводность
  4. электрическую проводимость
129. Высокая коррозионная стойкость алюминиевых сплавов обусловлена:
1. типом кристаллической решетки
  2. наличием тонкой окисной плёнки  $Al_2O_3$
  3. наличием примесей
  4. легированием хромом
130. Какой из предложенных деформируемых алюминиевых сплавов подвергается упрочняемой термообработке?
1. АМц
  2. АМг
  3. Д16
  4. АМг2

131. Основным легирующим элементом литейных алюминиевых сплавов (силуминов) является:

1. магний
2. титан
3. кремний
4. медь