



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
Приборостроение

  
(подпись) В.В. Петросьянц  
« 08 » сентября 2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Приборостроения

  
(подпись) В.И. Короченцев  
« 08 » сентября 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материаловедение и технология конструкционных материалов

**Направление подготовки – 12.03.01 Приборостроение**

профиль подготовки: «Акустические приборы и системы»

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 2

лекции 36 час.

практические занятия – 18 час.

лабораторные работы – 18 час.

в том числе с использованием МАО лек. 8 час., лаб. 4 час., пр. 4 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

самостоятельная работа 72 (час.)

в том числе на подготовку к экзамену – 27 час.

контрольные работы (количество) – не предусмотрено учебным планом

курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрено учебным планом

экзамен - 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 03 сентября 2015 г. № 959

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Приборостроения  
протокол № 1 от «08» сентября 2015 г.

Заведующий кафедрой: профессор, д.ф.м.н. В.И. Короченцев

Составитель: ассистент Гарасев И.В.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## **Аннотация**

### **«Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» разработана для студентов 1 курса направления 12.03.01 Приборостроение, профиль подготовки «Акустические приборы и системы» соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 03 сентября 2015 г. № 959

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» входит в число дисциплин базовой части математического и естественнонаучного цикла.

Общая трудоемкость дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» составляет 4 з.е. (144 час.).

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия 1 з.е. (36 часов), лабораторные работы 0,5 з.е (18 часов), практические занятия 0,5 з.е. (18 часов), самостоятельная работа студента 1,25 з.е.(45 часов), подготовка к экзамену 0,75 з.е (27 часов) Дисциплина реализуется на 1 курсе во 2 семестре.

Материаловедение - междисциплинарный раздел науки, изучающий изменения свойств материалов. К изучаемым свойствам относятся структура веществ, электронные, термические, химические, магнитные, оптические свойства этих веществ. Материаловедение можно отнести к тем разделам физики и химии, которые занимаются изучением свойств материалов. Кроме того, эта наука использует целый ряд методов, позволяющих исследовать структуру материалов.

Изучение дисциплины базируется на знании химии, физики, математики.

**Цель:**

Целью дисциплины является формирование у студентов целостного фундаментального мировоззрения на свойства материалов, как следствие особенностей структуры и химического состава и их связь с характеристиками элементов оборудования.

### **Задачи:**

1. Дать студенту знания по агрегатным состояниям, дефектам строения и их влиянию на свойства материалов; термической обработке; конструкционным материалам; металлам и сплавам; проводниковым, полупроводниковым, диэлектрическим и магнитным электротехническим материалам; природным, искусственным и синтетическим материалам; классификации материалов по агрегатному состоянию, химическому составу, функциональному назначению; связи химического состава материалов с их свойствами, зависимости свойств от внешних условий; работе деталей радиоэлектронного оборудования; технологии получения и применения электротехнических материалов, как компонентов электроэнергетического, электротехнического и радиоэлектронного оборудования; связи параметров, характеризующих свойства электротехнических материалов, с параметрами электроэнергетического, электротехнического и радиоэлектронного оборудования.

2. Дать студенту умения при конструировании изделия осуществлять выбор материала в соответствии с техническим заданием; при изготовлении изделия использовать технологические свойства материала; при эксплуатации изделия учитывать зависимость свойств материала от различных параметров (при тепловом, электромагнитном, механическом и химическом воздействии, влажности среды).

При изучении дисциплины студенты должны приобрести знания по следующим вопросам: строение материалов; физико-химические свойства материалов; конструкционные пластики; композиты; электротехнические материалы; технология получения деталей литьем и пластическим деформированием; пайка и склеивание материалов; технологическое

оборудование; строение металлов и сплавов, пластическая деформация, механические свойства металлов и сплавов, термическая и химико-термическая обработка металлов; методика работы со справочной литературой по материаловедению.

Для успешного изучения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	Знает	все виды диэлектриков, проводниковые материалы, полупроводниковые материалы, магнитные материалы, их физико-химические и механические свойства; технологию производства основных материалов и их обработку, нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов и заготовок.
	Умеет	проводить экспериментальные исследования по анализу и оптимизации характеристик материалов, используемых в приборостроении.
	Владеет	мерами по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности, способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» применяются следующие методы активного обучения: «диспут на занятии».

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 ЧАС.)**

## **МОДУЛЬ 1. Основные понятия и определения. Диэлектрические материалы. (4 час.)**

### **Раздел 1. Физико-химические свойства диэлектриков**

**Тема 1.** Введение. Роль материалов в современной технике. Классификация материалов, используемых в электра- и радиоэлектронике. Строение материалов. Типы связей. Классификация кристаллических структур.

**Тема 2.** Поляризация диэлектриков. Физическая сущность поляризации диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Уравнение поляризации. Виды поляризации.

**Тема 3.** Электропроводность диэлектриков. Определения и основные понятия. Электропроводность газообразных, жидких и твёрдых диэлектриков.

**Тема 4.** Диэлектрические потери. Эквивалентные схемы замещения диэлектрика с потерями. Виды диэлектрических потерь. Диэлектрические потери в газообразных, жидких и твёрдых диэлектриках.

**Тема 5.** Пробой диэлектриков.

## **МОДУЛЬ 2. Пробой газообразных, жидких и твёрдых диэлектриков. Профилактическое испытание изоляции повышенным напряжением (8 час.)**

### **Раздел 1. Диэлектрические материалы. Строение и свойства.**

**Тема 1.** Жидкие диэлектрики

**Тема 2.** Термопласты

**Тема 3.** Реактопласты

**Тема 4.** Пластические массы

**Тема 5.** Резины

**Тема 6.** Природные смолы, целлюлоза и её эфиры

**Тема 7.** Воскообразные диэлектрики

**Тема 8.** Волокнистые материалы

**Тема 9.** Электроизоляционные лаки, эмали и компаунды

**Тема 10.** Неорганические стёкла

**Тема 11.** Керамические диэлектрики

**Тема 12.** Слюда и материалы на её основе

**Тема 13.** Асбест и материалы на его основе

**Тема 14.** Минеральные диэлектрики

**Тема 15.** Активные диэлектрики. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики.

Люминофоры. Электреты. Жидкие кристаллы.

### **МОДУЛЬ 3. Полупроводниковые материалы (6 час.)**

**Раздел 1.** Физические процессы в полупроводниках

**Тема 1.** Собственные и примесные полупроводники.

**Тема 2.** Зависимость удельной электропроводности проводников от температуры

**Тема 3.** Фотопроводимость

**Тема 4.** Электропроводность полупроводников в электрических полях

**Тема 5.** Вентильные свойства полупроводников

**Тема 6.** Пробой p-n-перехода

**Раздел 2.** Строение, свойства и технологии получения полупроводников

**Тема 1.** Технологии очистки и получения монокристаллических слитков

**Тема 2.** Простые полупроводники. Кремний. Германий. Селен.

**Тема 3.** Полупроводниковые химические соединения

### **МОДУЛЬ 4. Конструкционные материалы (6 час.)**

**Раздел 1.** Строение металлов и сплавов

**Тема 1.** Классификация металлов

**Тема 2.** Строение и свойства металлов

**Тема 3.** Металлические сплавы, строение и свойства

**Тема 4.** Термическая обработка сталей

**Тема 5.** Строение и свойства сталей

**Раздел 2. Технологии обработки металлов**

**Тема 1.** Сварка, резка, пайка

**Тема 2.** Литейное производство

**Тема 3.** Обработка металлов давлением

**Тема 4.** Обработка металлов резанием

**МОДУЛЬ 5. Проводниковые материалы (6 час.)**

**Раздел 1. Основные свойства проводников**

**Тема 1.** Общие сведения и классификация

**Тема 2.** Проводники в электрическом поле

**Тема 3.** Физические процессы в металлических проводниках

**Раздел 2. Проводниковые материалы. Строение и свойства**

**Тема 1.** Проводниковые материалы высокой проводимости

**Тема 2.** Сверхпроводники

**Тема 3.** Криопроводники

**Тема 4.** Материалы высокого сопротивления

**Тема 5.** Проводниковые материалы различного назначения

**Тема 6.** Материалы для подвижных контактов

**МОДУЛЬ 6. Магнитные материалы (6 час.)**

**Раздел 1. Основные свойства магнитных материалов**

**Тема 1.** Основные сведения о магнитных свойствах и классификация магнитных материалов. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Антиферромагнетики. Ферримагнетики.

**Тема 2.** Магнитные свойства ферромагнетиков. Природа ферромагнетизма. Магнитная анизотропия. Магнитострикция. Магнитная проницаемость. Магнитные потери.

**Раздел 2. Магнитные материалы. Строение и свойства**

**Тема 1.** Магнитомягкие материалы



Низкочастотные магнитомягкие материалы. Высокочастотные магнитомягкие материалы.

**Тема 2.** Магнитотвёрдые материалы

**Тема 3.** Магнитные материалы специализированного назначения

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (18 час.)**

**Занятие №1 «Входной контроль параметров пьезокерамических элементов» (8 часа).**

Цель работ. Входной контроль параметров пьезокерамических элементов: освоение простейших методов контроля параметров пьезоэлементов – визуальный контроль; контроль полярности; измерение внутреннего сопротивления по постоянному току, электрической емкости и тангенса угла диэлектрических потерь

**Занятие №2. «Пайка пьезокерамических элементов» (6 часа).**

Цель работы: обучение, подготовка инструмента к пайке и технологии пайке: контроль параметров пьезоэлементов и сравнение их с результатами полученными на Занятии 1

**Занятие №3. «Склейка пьезоэлектрического преобразователя» (4 часа).**

Цель работы: освоение технологии склеивания различных материалов и простых методов контроля параметров пьезоблока.

### **Лабораторные работы (18 час.)**

**Лабораторная работа №1.** «Технология изготовления пьезоэлектрического преобразователя» выполняется в течении трех занятий (8 час.)

**Лабораторная работа №2** «Технология изготовления печатных плат»  
(6 час.)

**Лабораторная работа №3** Цель работы: ознакомиться со способами «разводки» печатных плат с помощью ЭВМ (4 часов).

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Основные понятия и определения. Диэлектрические материалы	Способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения (ПК-1), способностью	Блиц-опрос на лекции	Контрольная работа

		использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8)		
2	Полупроводниковые материалы	Способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения (ПК-1), способностью использовать нормативные документы в своей деятельности	Блиц-опрос на лекции	Контрольная работа
3	Конструкционные материалы Проводниковые материалы	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности. (ОПК-4), способностью использовать нормативные документы в своей деятельности	Блиц-опрос на лекции	Контрольная работа
4	Магнитные материалы	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности. (ОПК-4), способностью использовать нормативные документы в своей деятельности	Блиц-опрос на лекции	Контрольная работа

## V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. под ред. Арзамасова, В. Б. Черепихина А. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для вузов / Москва : Академия, 2007 г. 447 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:290985&theme=FEFU>

2. Новиков И.Л. Материаловедение. Конструкционные и электротехнические материалы. Материалы и элементы электронной техники. Практикум к лабораторным работам [Электронный ресурс]: учебно-

методическое пособие/ Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010.— 56 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-5102&theme=FEFU>

3. Сапунов, С.В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Сапунов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 208 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:Lan-56171&theme=FEFU>

4. Электротехнические и конструкционные материалы: Учеб. пособие/В.Н. Бородулин и др. —М.: Мастерство: Высшая школа, 2001.- 280с. ( 10 экз.)

5. Мутылина И.Н. Материаловедение и технология новых материалов.: Учебное пособие. Владивосток, ДВГТУ, 2001. ( 47 экз.)

Мутылина И.Н. Технология конструкционных материалов: Учебное пособие. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007.- 167 с.

<http://window.edu.ru/resource/360/41360>

4. Ковалевская Ж.Г., Безбородов В.П. Основы материаловедения. Конструкционные материалы: учебное пособие. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. - 110 с.

<http://window.edu.ru/resource/075/75075>

5. Колесов С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник для ВУЗов / С.Н. Колесов, И.С. Колесов. – 2 изд., перераб. и доп., М: Высш. шк., 2007. – 535 с.: ил.

6. Вихров С.П., Холомина Т.А., Бегун П.И., Афонин П.Н. Биомедицинское материаловедение. - Вологда : Изд-во ВоГТУ, 2003.

7. Мищенко С.В., Ткачев А.Г. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение. - М.: Машиностроение, 2008. - 320 с.

<http://window.edu.ru/resource/102/64102>

8. Матренин С.В., Овечкин Б.Б. Композиционные материалы и покрытия на полимерной основе: Учебное пособие. - Томск, 2008. - 197 с.

<http://window.edu.ru/resource/552/75552>

<http://window.edu.ru> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

9. Арзамасов Б.Н.: Материаловедение - Машиностроение, 2-е издание, 1986.

<http://padabum.com/d.php?id=40377>

10. Учебник для машиностроительных техникумов / Кузьмин Б.А., Абраменко Ю.Е., Ефремов К.В., Кузьминцев В.Н., Самохоцкий А.И., Челноков Н.М. - М.: Машиностроение, 1981. - 351 с

<http://book.tr200.net/v.php?id=2681872>

### Дополнительная литература

1. Козлов Ю.С. Материаловедение: Учеб. пособие для тех. спец. – М.: АГАР, 2000.-182с. ( 5 экз.)

2. Электротехнические и конструкционные материалы: Учеб. пособие/В.Н. Бородулин и др. —М.: Мастерство: Высшая школа, 2001.- 280с. ( 10 экз.)

3. Мутылина И.Н. Материаловедение и технология новых материалов.: Учебное пособие. Владивосток, ДВГТУ, 2001. ( 47 экз.)

4. Мутылина И.Н. Технология конструкционных материалов: Учебное пособие. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007.- 167 с.  
<http://window.edu.ru/resource/360/41360>

5. Ковалевская Ж.Г., Безбородов В.П. Основы материаловедения. Конструкционные материалы: учебное пособие. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. - 110 с.  
<http://window.edu.ru/resource/075/75075>

6. Колесов С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник для ВУЗов / С.Н. Колесов, И.С. Колесов. – 2 изд., перераб. и доп., М: Высш. шк., 2007. – 535 с.: ил.

7. Вихров С.П., Холомина Т.А., Бегун П.И., Афонин П.Н. Биомедицинское материаловедение. - Вологда : Изд-во ВоГТУ, 2003.

8. Мищенко С.В., Ткачев А.Г. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение. - М.: Машиностроение, 2008. - 320 с.

<http://window.edu.ru/resource/102/64102>

9. Матренин С.В., Овечкин Б.Б. Композиционные материалы и покрытия на полимерной основе: Учебное пособие. - Томск, 2008. - 197 с.

<http://window.edu.ru/resource/552/75552>

10. Арзамасов Б.Н.: Материаловедение - Машиностроение, 2-е издание, 1986.

<http://padabum.com/d.php?id=40377>

10. Учебник для машиностроительных техникумов / Кузьмин Б.А., Абраменко Ю.Е., Ефремов К.В., Кузьминцев В.Н., Самохоцкий А.И., Челноков Н.М. - М.: Машиностроение, 1981. - 351 с

<http://book.tr200.net/v.php?id=2681872>

11. Материаловедение: Учебник для вузов/ Б.Н.Арзамасов и др. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.- 648с.

12. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: Учеб. пособие для студентов вузов по направлению электротехника. – М.: Омега – Л, 2006. – 752с.( 1 экз.)

13. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: Учеб. пособие для студентов вузов по направлению электротехника. – М.: Омега – Л, 2006. – 752с.( 1 экз.)

14. Ржевская С.В. Материаловедение: Учеб. пособие. – М.: МГТУ, 2003.- 456с. ( 1 экз.)

15. Адашкин А.М. Материаловедение: Учебник для проф. Образования.- М.: Профобриздат, 2002. –240с. ( 1 экз.)

16. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах: Учеб пособие. – М.: Машиностроение, 2005. – 288с. ( 1 экз.)

17. Богородицкий Н. П., Пасынков В. В., Тареев Б. М. Электротехнические материалы: Учебник для вузов. — 7-е изд., перераб. и доп.—Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1985. — 304 с, ил.

18. Корицкий Ю. В. Электротехнические материалы: учебник для тех-ов / Корицкий Ю.В. - 3-е изд., перераб. - М. : Энергия, 1976. - 320 с

19. Садовский В.Д., Маханёк Г.В. Сталь. – М.: Наука – 1990. – 112 с.

20. Comprehensive Biomaterials, Seven-Volume Set, Volume 1 // Ed. By Paul Ducheyne, Kevin Healy, Dietmar E. Hutmacher, David W. Grainger, C. James Kirkpatrick. Newnes, 2011 - 3672 p.

21. Helmus M.N. Biomaterials in the Design and Reliability of Medical Devices. - Springer, 2003. - 226 p.

22. Swee Hin Teoh. Engineering Materials For Biomedical Applications. Volume 1 of Biomaterials Engineering and Processing Series. - World Scientific Pub., 2004. - 352 p.

23. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине "Материаловедение и технология конструкционных материалов". Ульяновск: УлГТУ, 2007. - 26 с.

<http://window.edu.ru/library/pdf2txt/921/58921/28788>

24. Бакастов С.С. Маркелов П.П.: Авиационное материаловедение - Военное издательство НКО СССР, 2-е издание,1941.

<http://padabum.com/d.php?id=41653>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры приборостроения, Ауд. Е628, 21	– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов; – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ);</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете</li> </ul>
--	---

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

На изучение дисциплины отводится 72 часа аудиторных занятий и 72 часов самостоятельной работы.

На лекциях преподаватель объясняет теоретический материал. Изложение материала направлено на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

На лабораторных занятиях преподаватель дает методики проведения измерений параметров и характеристик материалов. Во второй части занятия студентам предлагается работать самостоятельно, выполняя численные расчеты параметров, а также оформляя протоколы измерений. Преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, подсказывает ход и метод решения. Если полученных в аудитории знаний окажется недостаточно, студент может самостоятельно повторно прочесть лекцию или соответствующее пособие, просмотреть практикум с разобранными примерами.

Выполнение лабораторных работ способствует повышению степени формирования общепрофессиональных компетенций ОПК-4 способность обрабатывать и представлять данные; ПК-4 способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике.



Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины приведены в приложении «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся».

Для освоения дисциплины следует изучить источники из списка основной и дополнительной литературы, электронных образовательных ресурсов, охватывающих данную тему, рассматривать практические примеры по темам, знакомиться с понятиями и определениями, находить ответы на вопросы для самоконтроля.

Рекомендации по подготовке к экзамену.

При подготовке к экзамену студенту следует повторить лекционный материал, изучить источники из списка литературы, подготовиться к ответу на все вопросы, включенные в «Перечень вопросов к экзамену». Во время подготовки к экзамену студент должен систематизировать знания, полученные им при изучении основных тем дисциплины в течение семестра. Это позволяет объединить отдельные темы в единую систему дисциплины.

Следует выделить последний день (либо часть его) перед экзаменом для дополнительного повторения всего объема вопросов в целом. Это позволяет студенту самостоятельно перепроверить усвоение материала.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специализированные учебные аудитории кампуса ДВФУ, оснащенные компьютерной техникой, а также мультимедийной техникой.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных  
материалов»**

**Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение  
профиль «Акустические приборы и системы»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2015**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	По графику аттестаций	Подготовка к текущим аттестациям	4 часа	устный опрос
2	По графику выполнения лабораторных работ	Подготовка к защите лабораторных работ	4 часа	устный опрос
3	По графику выполнения практических работ	Подготовка к практическим работам	4 часа	устный опрос
4	До конца зачетной недели 3-го семестра	Реферат	30 часов	защита курсовой работы
5	После каждой лекции	Повторение теоретического материала	3 часа	блиц-опрос
7	По графику экзаменов	Подготовка к экзамену	27 часов	сдача экзамена

При изучении дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» используются следующие виды самостоятельной работы студентов – подготовка к практическим работам, подготовка к лабораторным работам, поиск (подбор) литературы (в том числе электронных источников информации) по темам заданий, сравнительный анализ научных публикаций; разработка и представление презентаций по заданным темам; написание реферата, подготовка и участие в научных студенческих конференциях.

Преподаватель предлагает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания.

## **Методические указания по подготовке к практическим занятиям**

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения практических занятий, устных опросов, собеседований, решения ситуационных задач, контрольных работ, в том числе путем тестирования.

1. К практическому занятию студент должен подготовиться: повторить лекционный материал, прочитать нужный раздел по теме в учебнике.

2. Занятие начинается с быстрого фронтального устного опроса по заданной теме.

3. На занятиях студенты работают с конспектами лекций, слайдами.

4. Для занятий необходимо иметь тетрадь для записи теоретического материала, учебник.

6. По окончании занятия дается домашнее задание по новой теме и предлагается составить тесты по пройденному материалу, которые были изучены на занятии (резюме).

7. Выступления и активность студентов на занятии оцениваются текущей оценкой.

## **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

Каждый студент получает индивидуальное задание, в котором указывается тема работы.

Необходимо проработать теоретический материал по теме, составить алгоритм решения задачи.

### **Цели и задачи реферата**

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с

формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

Целями написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

Задачами написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным,

исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей структуре реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;
4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.
5. Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

### **Критерии оценки реферата**

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Новизна текста:** а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных,

внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Преподаватель должен четко сформулировать замечания и вопросы, желательно со ссылками на работу (можно на конкретные страницы работы), на исследования и фактические данные, которые не учёл автор.

Студент представляет реферат на рецензию не позднее, чем за неделю до защиты. Для устного выступления студенту достаточно 10-20 минут (примерно столько времени отвечает по билетам на экзамене).

**Оценка 5 ставится**, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка 4** – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка 3** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Оценка 2** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Рефераты пишутся студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, докладывается студентом и выносятся на обсуждение. Печатный вариант сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

### **Темы докладов и рефератов**

1. Общая классификация и характеристика свойств конструкционных материалов.
2. Особенности кристаллического строения металлов и их свойства.
3. Кристаллические решетки металлов и их основные типы. Полиморфизм металлов.
4. Дефекты кристаллических решеток. Их влияние на свойства металлов.



5. Теоретическая и фактическая прочность металлов и влияние на нее дефектов кристаллических решеток.

6. Кристаллизация металлов. Энергетические условия кристаллизации.

7. Механизм процесса кристаллизации.

8. Строение слитка спокойной стали.

9. Свойства металлов и сплавов. Их классификация.

10. Деформация металлов. Упругая и пластическая деформация.

11. Разрушение твердого тела. Хрупкое и вязкое разрушение.

12. Диаграммы состояния металлических сплавов, их типы.

13. Правило отрезков для диаграмм состояния.

14. Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом.

15. Полиморфные модификации железа.

16. Диаграмма состояния железо-цементит.

17. Эвтектические и эвтектоидные превращения.

18. Кривые охлаждения сплавов железа с углеродом.

19. Диаграмма состояния железо—графит.

20. Механические свойства углеродистых сталей.

21. Классификация конструкционных сталей.

22. Стали углеродистые обыкновенного качества. Их маркировка.

23. Стали углеродистые качественные. Их маркировка.

24. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей.

25. Чугуны. Их структура, механические и литейные свойства.

26. Виды чугунов и способы их получения. Графитизация чугунов.

27. Серые чугуны, их состав, свойства, микроструктура. Маркировка и область применения.

28. Высокопрочные чугуны, их состав, свойства, микроструктура. Маркировка и область применения.

29. Структуры металлической основы чугунов.

30. Виды термической обработки.

31. Термическая обработка сталей.
32. Превращения аустенита в сталях при различных степенях переохлаждения.
33. Диаграмма изотермического превращения переохлажденного аустенита.
34. Отжиг и нормализация сталей.
35. Закалка сталей.
36. Отпуск закаленных сталей.
37. Легированные стали. Влияние легирующих элементов.
38. Маркировка легированных сталей.
39. Свойства легированных сталей различных марок.
40. Цветные металлы и сплавы на их основе. Маркировка.
41. Сплавы на основе титана. Их свойства и маркировка.
42. Сплавы на основе алюминия. Их свойства и маркировка.
43. Сплавы на основе меди. Их свойства и маркировка.
44. Определите, что такое пластмасса
45. Объясните поведение пластмасс при повышении температуры.
46. Укажите, какие вещества в производстве пластмасс применяются в качестве связующих, наполнителей, пластификаторов, красителей.
47. Укажите применение естественных и синтетических смол.
48. Перечислите, какие детали изготавливают из слоистых пластиков.
49. Объясните, что представляют собой эластомеры.
50. Укажите состав и свойства резин.
51. Укажите основные наполнители при составлении красок.
52. Объясните, какие преимущества имеют клеевые соединения по сравнению с другими видами соединений.
53. Укажите состав клеев. Приведите классификацию клеев.
54. Литейное производство. Технология изготовления отливок.
55. Литейное производство. Специальные способы литья.

56. Литейное производство. Дефекты отливок и способы их устранения.

57. Общие сведения о процессе резания. Методы обработки металлов резанием. Элементы резания при точении. Геометрические параметры режущей части резца и срезаемый слой. Инструментальные материалы.

58. Обработка металлов давлением. Прокатка, волочение.

59. Обработка металлов давлением. Ковка, прессование, штамповка

60. Сварочное производство. Электрическая сварка.

61. Сварочное производство. Газовая сварка.

62. Пайка металлов и сплавов. Физическая сущность и классификация способов пайки. Материалы и оборудование для пайки. Классификация припоев.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Содержание работы излагается в пояснительной записке, где в лаконичной форме должна быть раскрыта суть выполняемой работы. В ней должны быть следующие разделы: введение, описание метода решения задачи, расчетная часть, выводы и анализ полученных результатов, список использованной литературы, в приложении должен находиться листинг разработанных программ. Листинг программ должен сопровождаться подробными комментариями, графики должны иметь название, подписи осей, линий. Таблицы должны иметь подписи, названия колонок, комментарии. Сокращенные названия должны быть расшифрованы, нумерация формул проводится справа в конце строки в круглых скобках – (1), ссылки на литературу - в квадратных скобках – [1].

Оформление пояснительной записки выполняется в редакторе Microsoft Word (формат файла Word 2003 и старше), шрифт Times New Roman, размер шрифта – 14 pt, междустрочный интервал – одинарный. В редакторе устанавливается бумага формата А4 (210\*297), поле сверху – 2 см,

поле снизу – 2 см, поле слева – 3 см, поле справа – 1,5 см., переплет – 0.  
Нумерация страниц: производится справа снизу, номер на первой странице не ставится. Текст обязательно выравнивается по ширине.

Объем работы не менее 10 страниц машинописного текста.

К защите необходимо представить пояснительную записку в бумажном и электронном варианте.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

1. 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

2. 8-7 баллов: работа выполнена полностью; допущено одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

3. 7-6 балл: работа выполнена полностью; допущено не более 2 ошибок при оформлении работы. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

4. 6-5 баллов: работа выполнена; допущено три или более трех ошибок в оформлении работы. При защите студент не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных  
материалов»  
Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение  
профиль «Акустические приборы и системы»  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2015**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	Знает	все виды диэлектриков, проводниковые материалы, полупроводниковые материалы, магнитные материалы, их физико-химические и механические свойства; технологию производства основных материалов и их обработку, нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов и заготовок.
	Умеет	проводить экспериментальные исследования по анализу и оптимизации характеристик материалов, используемых в приборостроении.
	Владеет	мерами по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности, способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	По графику аттестаций	Подготовка к текущим аттестациям	4 часа	устный опрос
2	По графику выполнения лабораторных работ	Подготовка к защите лабораторных работ	4 часа	устный опрос
3	По графику выполнения практических работ	Подготовка к практическим работам	4 часа	устный опрос
4	До конца зачетной недели 3-го семестра	Реферат	30 часов	защита курсовой работы
5	После каждой лекции	Повторение теоретического материала	3 часа	блиц-опрос
7	По графику экзаменов	Подготовка к экзамену	27 часов	сдача экзамена

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-4 - способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности ;	знает (пороговый уровень)	тенденции развития акустического приборостроения	знание тенденции развития акустического приборостроения	способность охарактеризовать новые методики решения задач, новые технологии, конструкции в акустическом приборостроении
	умеет (продвинутый уровень)	сформулировать математическую модель прогноза развития приборостроения	умение сформулировать математическую модель прогноза развития приборостроения	способность привести и обосновать прогноз развития техники и технологии в акустическом приборостроении
	владеет (высокий уровень)	методами решения задач прогноза развития технических средств приборостроения	владение современными тенденциями развития техники и технологий	способность учитывать и анализировать современные тенденции развития техники и технологий в акустическом приборостроении

### Вопросы к экзамену

1. Виды связей в материалах
2. Классификация веществ по электрическим свойствам.
3. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.
4. Электрические потери в диэлектриках.
5. Смолы природные.
6. Фторорганические смолы.
7. Эпоксидные смолы.

8. Битумы.
9. Воскообразные диэлектрики.
10. Электроизоляционные стекла.
11. Керамические диэлектрические материалы.
12. Технологические требования, предъявляемые к материалам при производстве гидроакустической аппаратуре.
13. Пластические массы.
14. Терморезистивные пластмассы.
15. Термоактивные пластмассы.
16. Технология изготовления пластмассовых изделий.
17. Базисные материалы для производства печатных плат.
18. Печатные платы.
19. Химический способ изготовления печатных плат.
20. Комбинированный способ изготовления печатных плат.
21. Электрохимический способ изготовления печатных плат.
22. Многослойные печатные платы.
23. Изготовление многослойных печатных плат способом металлизации сквозных отверстий.
24. Изготовление многослойных печатных плат способом попарного пресования.
25. Свойства и области применения резин в ГА аппаратуре.
26. Каучуки.
27. Вулканизация.
28. Технология изготовления резино-технических изделий.
29. Лаки.
30. Эмали.
31. Компауды.
32. Клеи.
33. Клеящая масса холодного отверждения.
34. Клеящая масса горячего отверждения.



35. Электропроводящая клеящая масса.
36. Склеивание пьезоблоков.
37. Контроль качества склейки.
38. Жидкие диэлектрики.
39. Флюсы.
40. Припой.
41. Технологический процесс пайки пьезоэлементов.
42. Пьезоэлектрические материалы.
43. Пьезоэлектрический эффект.
44. Монокристаллические пьезоэлектрики.
45. Полимерные пьезоэлектрики.
46. Сегнетоэлектрики.
47. Технологический процесс изготовления пьезоэлементов.
48. Керамический метод изготовления пьезоэлементов из титаната бария.
49. Подготовка материалов при производстве пьезокерамики.
50. Изготовление пьезокерамических заготовок.
51. Изготовление собственно пьезоэлементов.
52. Магнитострикционные материалы.
53. Магнитострикционный эффект.
54. Применение пьезомагнитной керамики в технике.
55. Производство ферритов на основе механического смешения солей.
56. Производство ферритов на основе совместного осаждения солей.
57. Производство ферритов на основе термического разложения солей.
58. Общая характеристика ферритов.
59. Технологические способы улучшения пьезомагнитных характеристик ферритов.
60. Классификация и электрические свойства металлов.
61. Механические свойства металлов (упругие и прочностные).
62. Свойства деформированного металла.

63. Металлы с высокой проводимостью.

64. Сплавы и их свойства.

### Тесты по дисциплине

1. Для кристаллического состояния вещества характерны (несколько вариантов ответа)

- а) ковкость,
- б) наличие дальнего порядка в расположении частиц,
- в) анизотропия свойств,
- г) высокая электропроводность,
- д) наличие только ближнего порядка в расположении частиц.

2. Способность материала сопротивляться внедрению другого более твердого тела называется

- а) прочностью, б) упругостью,
- в) вязкостью, г) пластичностью.
- д) твердостью,

3. Структура заэвтектического белого чугуна при комнатной температуре состоит

- а) из ледебурита и первичного цементита,
- б) из перлита, ледебурита и вторичного цементита,
- в) из перлита и вторичного цементита,
- г) из перлита и цементита,
- д) из перлита.

4. Гомогенизированный отжиг сталей проводят при температурах ...

- а) 160-180°C, б) 800-900°C,
- в) 750-780°C, г) 1100-1200°C, д) 660-680°C.

5. Оптимальная температура закалки стали У13 составляет ...

- а) 900оС, б) 770оС,
  - в) 870оС, г) 727оС, д) 1000оС.
6. Структура, получаемая после закалки и среднего отпуска:
- а) троостит отпуска, б) остаточный аустенит,
  - в) сорбит отпуска, г) мартенсит отпуска, д) перлит.

7. Твердость низкоуглеродистой стали можно повысить ...

- а) закалкой ТВЧ, б) отжигом,
- в) объемной закалкой, г) нормализацией,
- д) цементацией и закалкой ТВЧ.

8. Основные преимущества титановых сплавов:

- а) высокие прочность и вязкость,
- б) высокая хладостойкость, хорошие антифрикционные свойства,
- в) высокая жаростойкость, хорошие литейные свойства,
- г) хорошая обрабатываемость резанием,
- д) высокая удельная прочность и коррозионная стойкость.

9. Стабилизатор вводят в состав пластмасс...

- а) для защиты полимеров от старения,
- б) для уменьшения усадки,
- в) для формирования требуемой структуры материала,
- г) для получения требуемой степени кристалличности,
- д) для повышения прочности.

10. Молекулы каучука имеют строение:

- а) густо сетчатое в) линейное или слабо разветвленное,
- б) редко сетчатое, г) паркетное, д) лестничное.

11. Основными методами получения порошка железа являются:

- а) размол в шаровых мельницах и электролиз расплава,
- б) метод испарения – конденсации и центробежное распыление,
- в) межкристаллитная коррозия и размол в вихревых мельницах,
- г) распыление расплава и восстановление оксидов железа,
- д) электролиз растворов и термодиффузионное насыщение.

12. Изменение размеров спрессованного изделия после снятия внешних сил называется...

- а) упругим последствием, б) усадкой,
- в) относительным удлинением, г) ползучестью.

13. Уменьшение объема пор при спекании прессовки, приводящее к уменьшению линейных размеров, называется...

- а) усадкой, б) относительным сужением,
- в) упругим последствием, г) ползучестью.

14. Высококачественные стали и стали с особыми свойствами выплавляют в

- а) мартеновских печах, б) доменных печах,
- в) кислородном конвертере, г) электропечах.

15. Технологический процесс получения неразъемных соединений за счет межатомных и межмолекулярных сил связи называется

- а) прессованием, б) литьем,
- в) ковкой,
- г) сваркой.

16. Соединение металлических деталей в твердом состоянии с помощью присадочного сплава (металла) называются...

- а) термической обработкой, б) холодной сваркой.

- в) сваркой трением, г) обработкой металлов давлением,
- д) пайкой.

17. Наиболее широко применяемым видом обработки металлов давлением является

- а) ковка, б) прокатка,
- в) прессование, г) волочение.

18. Технологический процесс выдавливания металла из замкнутого объема через выходное отверстие матрицы называется...

- а) прокаткой, б) прессованием,
- в) литьем, г) волочением.

19. Технологический процесс протягивания металла через отверстие, размер которого меньше сечения исходной заготовки, называется...

- а) прокаткой, б) высадкой,
- в) волочением, г) прессованием.

20. Процесс получения деталей требуемой геометрической формой, точности размеров за счет механического срезания с поверхностей заготовки режущим инструментом материала технологического припуска в виде стружки называется

- а) прокатом, б) штамповкой,
- в) резанием,
- г) ковкой.

21. Способность металлов передавать тепло от более нагретых к менее нагретым участкам тела называется

- а) теплопроводностью,
- б) тепловым расширением,
- в) теплоемкостью.

22. Способность металла при нагревании поглощать определенное количество тепла называется

- а) тепловым расширением,
- б) теплоемкостью,
- в) теплопроводностью.

23. Способность металлов увеличиваться в размерах при нагревании и уменьшаться при охлаждении называют

- а) теплопроводностью,
- б) теплоемкостью,
- в) тепловым расширением.

24. Свойство металла противостоять усталости называется...

- а) выносливостью,
- б) усталостью,
- в) упругостью.

25. Способность материала восстанавливать первоначальную форму и размеры после прекращения действия нагрузки называется...

- а) упругостью,
- б) усталостью,
- в) выносливостью.

26. Твердый раствор внедрения углерода в  $\alpha$ -железе называется

- а) феррит,
- б) цементит,
- в) аустенит, г) перлит,
- д) ледебурит.

27. Твердый раствор внедрения углерода в  $\gamma$ -железе называется...

- а) перлит,

- б) аустенит,
- в) цементит,
- г) феррит,
- д) ледебурит.

28. Химическое соединение железа с углеродом называется...

- а) феррит,
- б) перлит,
- в) цементит,
- г) аустенит,
- д) ледебурит.

29. Чугун, предназначенный для производства фасонных отливок способами литья на машиностроительных заводах, имеет повышенное содержание кремния (до 2,75 – 3,25 %), называется...

- а) литейный,
- б) предельный,
- в) серый,
- г) белый.

30. Чугун, используемый для передела на сталь, содержит 4,0-4,4%С, до 0,6-0,8% Si, до 0,25-1,0% Mn, 15-0,3% P и 0,03-0,07% S, называется...

- а) белый,
- б) предельный,
- в) литейный,
- г) серый.

31. Механическая смесь феррита и цементита, содержащая 0,8 % углерода, называется...

- а) ледебурит,
- б) феррит,
- в) перлит,

г) аустенит.

32. Механическая смесь аустенита, содержащая 4,3 % углерода, называется

- а) перлит,
- б) ледебурит,
- в) аустенит,
- г) феррит.

33. Легирующие элементы чугуна (несколько вариантов ответа)

- а) хром,
- б) никель,
- в) титан,
- г) сера,
- д) фосфор,
- е) медь.

34. Введение в жидкий сплав различных добавок химических элементов для придания сплаву особых свойств за счет изменения его внутреннего строения, называется...

- а) легирование,
- б) модифицирование,
- в) рафинирование.

35. Очистка сплавов от ненужных и вредных примесей называется...

- а) рафинирование,
- б) легирование,
- в) модифицирование.

36. Вредные примеси в стали (несколько вариантов ответов)

- а) фосфор,



- б) марганец,
- в) сера,
- г) хром,
- д) газы (азот, кислород, водород).

37. Указать марки углеродистых сталей

- а) У7, У8, У8Г, У10,
- б) ХВСГ,
- в) 9ХС, г) 155ХВ, 18ХГ, 25ХГМ.

38. Процесс термической обработки, при которой сталь нагревают до оптимальной температуры, выдерживают при этой температуре и затем быстро охлаждают при этой температуре и затем быстро охлаждают с целью получения неравновесной структуры, называется

- а) отжиг,
- б) закалка,
- в) диффузионный отжиг,
- г) полный отжиг.

39. Основные параметры закалки (несколько вариантов ответов)

- а) скорость нагрева,
- б) скорость охлаждения,
- в) температура,
- г) время выдержки,
- д) давление.

40. Средний отпуск производится при температуре...

- а) 150-250оС,
- б) 300-500оС,
- в) 200-300оС,

г) 350-600оС.

41. Литейные алюминиевые сплавы

а) АЛ2, АЛ4, АЛ9, АЛ13,

б) М1ц, М2, М3,

в) ЛС59-1Л, ЛМц58-22.

42. Жаростойкий чугун – чугуль – содержит алюминия...

а) 15 %,

б) 20 %,

в) 10 %,

г) 25 %.

43. Твердая поверхностная корка, состоящая из цементита, образовавшегося при литье серого чугуна в металлические формы, называется...

а) отжиг,

б) белизна,

в) отбел,

г) отливом.

44. Пластмассы – это искусственные материалы, основой которых являются...

а) мономеры,

б) эластомеры,

в) полимеры.

45. Пластическая деформация металла прерывистым воздействием универсального инструмента для придания телу заданной формы и размера называется...

- а) штамповка,
- б) ковка,
- в) прессование,
- г) волочение.

46. Фрезерные станки предназначены для видов работ (несколько вариантов ответа)

- а) обработка плоскостей, пазов, канавок,
- б) для обработки деталей после закалки,
- в) обработка литейных фасонных поверхностей,
- г) для окончательной обработки высокоточных деталей.

47. Резание металлов сопровождается сложной совокупностью различных деформаций - ...

- а) изгиб и сжатие,
- б) смятия и сдвига,
- в) сдвига и среза,
- г) смятия и среза.

48. Процесс поворота одной части заготовки относительно другой - ...

- а) гибка,
- б) кручение,
- в) смещение,
- г) сдвиг.

49. Сварка сжатой дугой называется ...

- а) плазменной,
- б) дуговой,
- в) электродуговой,
- г) сварка давлением.

50. К газонаполненным пластмассам относятся легкие пластмассы (несколько вариантов ответов)

- а) поликарбонаты,
- б) пенопласты,
- в) полиимиды,
- г) поропласты.

51. Линейные дефекты, имеющие протяженность только в одном направлении и влияющие на формирование прочностных свойств металлов, называются...

- а) дислокациями,
- б) дефектами кристаллической решетки,
- в) поверхностные дефекты кристаллической решетки,
- г) винтовые дислокации.

52. Сплав считается металлическим, если его основу составляют металлические компоненты свыше...

- а) 50%,
- б) 70%,
- в) 67%,
- г) 80%.

53. При растворении компонентов друг в друге образуются твердые растворы... (несколько вариантов ответа)

- а) замещения,
- б) внедрения,
- в) коллоидные,
- г) истинные.

54. Черный сплав с содержанием углерода более 2,14%, обладающий пониженной температурой плавления и хорошими литейными свойствами, называется...

- а) углеродистой сталью,
- б) серым чугуном,
- в) чугуном,
- г) ковким чугуном.

55. Значительная часть выплавляемой стали переплавляется по классической схеме...

- а) руда – чугун – сталь,
- б) белый чугун – ковкий чугун – сталь,
- в) руда – ковкий чугун – сталь,
- г) руда – серый чугун – сталь.

56. Какие марки серых чугунов используются для изготовления деталей, работающих при повышенных статических и динамических нагрузках?

- а) Сч 20,
- б) Сч 40,
- в) Сч 10, Сч 15,
- г) Сч45.

57. Какие компоненты используются для легирования серых чугунов, работающих при повышенных температурах? (несколько вариантов ответа)

- а) хром и никель,
- б) молибден,
- в) алюминий,
- г) хром, никель, алюминий.

58. Какой графит является менее сильным концентратором напряжений?

- а) шаровидный,
- б) пластинчатый,
- в) хлопьевидный.

59. Сплав системы Fe-C-Si , содержащий в качестве примесей марганец, фосфор, серу называется ...

- а) серым чугуном,
- б) отбеленным чугуном,
- в) ковким чугуном,
- г) высокопрочным чугуном.

60. Чугун, в котором весь углерод или его большая часть находится в свободном состоянии, в виде пластинчатого графита, называется...

- а) ковким,
- б) белым,
- в) серым,
- г) половинчатым.

61. Отличительной особенностью высокопрочного чугуна являются его высокие механические свойства, обусловленные наличием в структуре...

- а) пластинчатого графита,
- б) шаровидного графита.
- б) хлопьевидного,
- г) цементита.

62. Сплавы меди, в которых главным легирующим элементом является цинк, называются ...

- а) латуни,

- б) бронзы,
- в) легированные латуни,
- г) медно-никелевые.

63. Сплавы меди с оловом и другими элементами называются

- а) латуни,
- б) бронзы,
- в) оловянные бронзы,
- г) медно-никелевые.

64. Укажите марки литейных магниевых сплавов

- а) МЛ1, МЛ2, МЛ3, МЛ4, МЛ5, МЛ6,
- б) МА1, МА2, МА3,
- в) МА5, МА8.

65. Композиционные материалы, полученные уплотнением частиц древесины с добавлением связующего или без него, называются

- а) деревопластики,
- б) композиционные древесные пластики,
- в) древесно-слоистые пластики,
- г) древесно-волокнистые пластики.

66. Укажите марки жаростойких сталей. (несколько вариантов ответов)

- а) 40Х9С2 и 40Х10С2М,
- б) 12Х18Н9Т, 36Х18Н25С2,
- в) 10Х13СЮ, 08Х17Т,
- г) 12Х1МФ, 25Х1М1Ф.

67. Укажите марки жаропрочных сталей.

- а) 12Х18Н9Т, 36Х18Н25С2,

- б) 10X13CЮ, 08X17T,
- в) 15X11MФ, 11X11H2B2MФ,
- г) 15X12BHMФ, 18X12BHБФР.

68. Укажите марку спеченного алюминиевого сплава.

- а) АМг, АМц,
- б) АК6, АКФ,
- в) САП, САС,
- г) АМг5П.

69. Силуминами называются алюминиевые сплавы системы ...

- а) Al – Si,
- б) Al – Si – Mg,
- в) Al – Cu,
- г) Al – Vg - Zn .

70. Коррозионно стойкие литейные алюминиевые сплавы имеют системы

- а) Al – Mg, Al – Mg – Zn,
- б) Al – Cu,
- в) Al – Si – Mg,
- г) Al – Cu – Mg.

71. Укажите марки литейных титановых сплавов. (несколько вариантов ответов)

- а) BT14,
- б) BT5Л, BT14Л,
- в) BT5-1,
- г) BT3-1Л.

72. Укажите элементы, образующие с медью хрупкие химические соединения.



- а) Se, S, O, Te,
- б) O, Te,
- в) Al, O,
- г) O, Mg, S.

73. Какие флюсы используются при выплавке чугуна?

- а) известняк,
- б) известь,
- в) боксит,
- г) плавиковый шпат.

### **Вопросы для промежуточного контроля по дисциплине**

1. Кристаллическое строение металлов, виды кристаллических решеток и их характеристики
2. Сплавы, взаимодействие компонентов в сплавах
3. Гистограмма состояния железоуглеродистых сплавов
4. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов
5. Классификация сталей согласно диаграммы
6. Классификация чугунов согласно диаграммы
7. Классификация сталей в зависимости от содержания вредных примесей
8. Стали обыкновенного качества
9. Стали качественные конструкционные
10. Стали высококачественные и особовысококачественные
11. Чугуны (серый, ковкий, высокопрочный), структура и свойства
12. Термическая обработка (виды т. о.), полный отжиг
13. Закалка. Нормализация
14. Химико-термическая обработка, цементация
15. Медь, сплавы меди с цинком
16. Медь. Сплавы меди с оловом и другими элементами

17. Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой

18. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой

19. Силумины и другие алюминиевые сплавы

20. Механические характеристики

21. Характеристики прочности и пластичность

22. Твердость и способы ее определения, твердость по Бринеллю

23. Твердость и способы ее определения, твердость по Роквеллу

24. Условия получения мартенсита в углеродистых сталях

25. Классификация полимеров по отношению к нагреву, термопластичные пластмассы

26. Классификация полимеров по отношению к нагреву, терморезистивные пластмассы

27. Отличие термической обработки от химико-термической

28. Способы получения заготовок методом литья

29. Литейные земляные формовочные смеси (составы, свойства)

30. Литейные земляные стержневые формовочные смеси

31. Модели для формовки в земляные формы

32. Сущность процесса прокатки

33. Виды сварки и их краткая характеристика

34. Источники питания при электродуговой сварки и их характеристики

35. Характеристика электрической дуги и режимы сварки

36. Электроды для электродуговой сварки

37. Структура сварного шва

38. Свариваемость сталей

39. Режимы сварки (выбор электрода, силы тока)

40. Дефекты сварных соединений

41. Методы контроля сварных соединений

42. Электроконтактная сварка
43. Классификация металлорежущих станков
44. Токарный проходной резец, элементы головки резца
45. Токарный проходной резец, углы резца
46. Режимы резания при токарной обработке
47. Углеродистые инструментальные и быстрорежущие стали
48. Твердые сплавы для режущих инструментов
49. Выбор токарного станка (расчет силы резания, мощности)
50. Сверло, его части и элементы
41. Газовая сварка и резка
51. Расчет скорости резания при точении
52. Режимы резания при точении
53. Кинематический расчет скорости резания при точении
54. Расчет штучного времени при точении
55. Специальные способы литья

**Критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Оценка зачета/ экзамена	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено» / «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.
«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

<p><i>«зачтено» / «удовлетворительно»</i></p>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p>
<p><i>«не зачтено» / «неудовлетворительно»</i></p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>

### **Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 90 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 61 %; .

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 60 % тестовых заданий.