



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

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
\_\_\_\_\_ Грибиниченко М.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)

« 28 » ноября 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор отделения ММТиТ

  
\_\_\_\_\_ Грибиниченко М.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)

« 28 » ноября 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Материаловедение. Технология конструкционных материалов

**Направление подготовки 26.03.02. Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры**  
Судовое оборудование  
**Форма подготовки заочная**

курс 2,3

лекции 12 час.

практические занятия 14 час.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. 4 / пр. 4 / лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 26 час.

в том числе с использованием МАО 8 час.

самостоятельная работа 154 час.

в том числе на подготовку к экзамену 18 час.

контрольные работы (количество) 0

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрено

зачет не предусмотрено

экзамен 2,3 курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 26.03.02. Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 03 09 2015 г. № 960

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Судовой энергетики и автоматики  
протокол № 3 от « 28 » ноября 2019 г.

Директор отделения ММТиТ М.В. Грибиниченко

Составитель (ли): Н.В. Изотов

Владивосток  
2019

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

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

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

Директор отделения \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

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

Директор отделения \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры СЭиА:**

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

Директор отделения \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры СЭиА:**

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

Директор отделения \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Аннотация дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»

Рабочая программа учебной дисциплины разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры и входит в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.09).

Объем дисциплины определен учебным планом образовательной программы и состоит из лекционного курса, практических занятий и самостоятельной работы студентов. Итоговый контроль по дисциплине – экзамен.

**Целями** освоения дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» являются:

- получение знаний о судовых конструкционных материалах и способах их производства;
- получение знаний о степени и причинах нестабильности свойств и поведения конструкционных судовых материалов в эксплуатации;
- овладение основными алгоритмами построения и исследования механико-математических моделей, наиболее полно описывающих «поведение» материалов;
- формирование профессионально-деятельностного компонента системы знаний механики материалов, образующей ядро предметного содержания всех дисциплин механического цикла.

### **Задачи дисциплины:**

- научить студентов работать с диаграммами фазового равновесия металлов и сплавов;
- сформировать представление о методах обработки металлов;
- ознакомить с технологией производства чугуна и стали;
- дать информацию по материалам, применяемым для изготовления судовых конструкций и оборудования.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

<b>Код и формулировка компетенций</b>	<b>Этапы формирования компетенций</b>	
ПК-5 – Способность использовать технические средства для измерения основных периметров технологических процессов, свойств материалов и	Знает	технологические процессы изготовления морской техники, взаимосвязь этих процессов и закономерности их развития; - особенности механики судового оборудования.
	Умеет	выполнять обоснование выбора различных видов

полуфабрикатов, комплектующего оборудование		судостроительных, машиностроительных и приборостроительных материалов; - производить оценку свойств материалов, используя современную испытательную аппаратуру; используя справочную литературу, правильно выбрать требуемые для конкретного применения в объектах морской техники материалы; - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий.
	Владеет	- методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-механических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовых изделий; - методами анализа процессов возникновения дефектов и брака выпускаемой продукции и разработки мероприятий по их предупреждению.
ПК-6 способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники, элементы экономического анализа в практической деятельности	Знает	Нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники
	Умеет	Использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники в практической деятельности
	Владеет	Нормативными документами по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Часть 1. Металлы и сплавы (5 час.)**

### **Раздел 1. Железоуглеродистые сплавы. (5 час.)**

#### **Тема 1. Диаграмма состояния железо — углерод. (0,5 час.)**

Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом. Диаграмма состояния железо — цементит (метастабильное состояние). Диаграмма состояния железо — графит (стабильное состояние). Процессы при структурообразовании железоуглеродистых сплавов. Структуры железоуглеродистых сплавов.

#### **Тема 2. Стали. классификация и маркировка сталей. (0,5 час.)**

Влияние углерода и примесей на свойства стали. Полезные и вредные примеси. Назначение легирующих элементов. Распределение легирующих элементов в стали. Классификация и маркировка сталей. Углеродистые стали обыкновенного качества. Качественные углеродистые стали. Легированные конструкционные стали. Шарикоподшипниковые стали.

#### **Тема 3. Чугуны. Строение, свойства, классификация и маркировка чугунов. (0,5 час.)**

Разновидности чугунов. Процесс графитизации. Микроструктура и свойства чугуна. Классификация и маркировка серых чугунов. Влияние состава чугуна на процесс графитизации. Влияние графита на механические свойства отливок. Положительные стороны наличия графита. Серый чугун. Высокопрочный чугун с шаровидным графиком. Ковкий чугун. Отбелённый чугун.

#### **Тема 4. Термическая обработка металлов. (0,5 час.)**

Виды термической обработки металлов. Превращения, протекающие в структуре стали при нагреве и охлаждении. Превращение перлита в аустенит.

Превращение аустенита в перлит при медленном охлаждении. Закономерности превращения.

#### **Тема 5. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск (0,5 час.)**

Превращение аустенита в мартенсит при высоких скоростях охлаждения. Промежуточное (бейнитное) превращение аустенита. Технологические возможности и особенности отжига, нормализации, закалки и отпуска. Гомогенизационный отжиг. Рекристаллизационный отжиг. Отжиг для снятия внутренних напряжений. Закалка стали, способы закалки. Отпуск, отпускная хрупкость.

**Тема 6. Химико-термическая обработка стали (0,5 час.) Назначение и технология видов химико-термической обработки.**

Цементация. Цементация в твёрдом карбюризаторе. Газовая цементация. Структура цементованного слоя. Термическая обработка после цементации. Азотирование. Цианирование и нитроцементация. Диффузионная металлизация.

**Тема 7. Классификация конструкционных сталей. Методы упрочнения стали. Легированные стали. (0,5 час.)**

Термомеханическая обработка стали. Поверхностное упрочнение стальных деталей: упрочнение методом пластического деформирования, поверхностная закалка. Закалка токами высокой частоты. Газопламенная закалка. Обработка стали холодом. Влияние различных элементов на полиморфизм железа. Влияние легирующих элементов на превращения в стали.

**Тема 8. Инструментальные стали. (0,5 час.)**

Стали для режущего инструмента. Углеродистые инструментальные стали. Легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Особенности сталей для измерительного инструмента. Штамповые стали. Стали для штампов холодного и горячего деформирования. Твёрдые сплавы. Алмаз как материал для изготовления инструментов.

**Тема 9. Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы. Хладостойкие стали и сплавы. (0,5 час.)**

Химическая (газовая) коррозия. Механизм электрохимической коррозии. Классификация коррозионно-стойких сталей и сплавов. Хромистые стали. Коррозия в морской воде. Способы защиты корпуса судна от коррозии. Понятие жаростойкости. Жаростойкие стали и сплавы, область их применения. Жаропрочность, жаропрочные стали и сплавы. Хладноломкость сталей. Стали климатического холода. Стали, применяемые в криогенной технике, криомедицине, криобиологии. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами: магнитотвёрдые и магнитомягкие, электротехнические, сверхпроводящие, с малым температурным коэффициентом расширения, с эффектом памяти формы, аморфные сплавы, нанокристаллические сплавы.

**Тема 10. Цветные металлы и сплавы. (0,5 час.)**

Основные свойства магния. Классификация и характеристика магниевых сплавов. Применение магниевых сплавов. Свойства алюминия. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Маркировка алюминиевых сплавов. Основные свойства титана. Фазовые превращения в титановых сплавах. Промышленные титановые

сплавы, их применение. Свойства меди. Сплавы меди с цинком (латуни).  
Бронзы. Припой. Антифрикционные сплавы.

## **Часть 2. Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии. Неметаллические материалы. (2 час.)**

**Раздел 2. Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии (1 час.)**

### **Тема 1. Композиционные материалы. (0,5 час.)**

Общая характеристика и классификация композиционных материалов (композитов). Дисперсно-упрочнённые композиционные материалы. Волокнистые композиционные материалы. Слоистые композиционные материалы. Свойства и применение композитов.

### **Тема 2. Материалы порошковой металлургии (0,5 час.)**

Методы порошковой металлургии. Конструкционные порошковые материалы. Антифрикционные материалы. Фрикционные порошковые материалы. Пористые фильтрующие элементы. Инструментальные порошковые стали. Электротехнические порошковые материалы. Магнитные порошковые материалы. Карбидостали.

### **Раздел 3. Неметаллические материалы (1 час.)**

#### **Тема 1. Полимеры и резины. (0,5 час.)**

Состав и строение полимеров. Общая характеристика пластмасс. Термопластичные и терморезистивные пластмассы. Основные свойства резин и каучуков. Резинотехнические изделия.

#### **Тема 2. Керамические материалы и стекло (0,5 час.)**

Керамическая технология и классификация керамики. Свойства и применение керамических материалов. Режущий инструмент. Керамические двигатели. Керамика специального назначения: контейнеры для хранения радиоактивных отходов, ударопрочная керамика, керамика в ракетно-космическом машиностроении. Свойства стекла и его применение.

## **Часть 3. Обработка металлов резанием (1 час.)**

### **Раздел 4. Обработка металлов резанием (1 час.)**

**Тема 1. Основные сведения о процессе резания. Обработка на станках токарной группы. (0,25 час.)**

Виды заготовок и предварительная обработка. Геометрические параметры режущей части резца. Износ режущего инструмента. Скорость резания при точении. Станки токарной группы. Работы, выполняемые на токарных станках.

## **Тема 2. Обработка на сверлильных станках. (0,25 час.)**

Виды свёрл и их элементы. Виды зенкеров и их элементы. Виды развёрток и их элементы. Силы резания при сверлении. Основное (технологическое) время. Устройство сверлильных станков.

## **Тема 3. Обработка на фрезерных станках (0,25 час.)**

Элементы резания при фрезеровании. Геометрические параметры режущей части фрез. Силы резания и мощность при фрезеровании. Режимы резания при фрезеровании. Устройство фрезерных станков. Работы, выполняемые на фрезерных станках.

## **Тема 4. Обработка на шлифовальных станках. (0,25 час.)**

Абразивные материалы. Зернистость. Связка, твёрдость, структура круга. Схемы резания при шлифовании. Сила резания и мощность при шлифовании. Устройство круглошлифовального станка. Электрические методы обработки металлов.

## **Часть 4. Обработка металлов давлением. Сварочное производство. (4 час.)**

### **Раздел 5. Обработка металлов давлением (2 час.)**

#### **Тема 1. Нагрев металла и нагревательные устройства. (0,5 час.)**

Теоретические основы обработки металлов давлением. Явления, происходящие в металле при нагреве. Режим нагрева металла. Нагревательные печи. Безокислительный нагрев. Электронагрев.

#### **Тема 2. Прокатка металлов. Волочение. (0,5 час.)**

Сущность процесса прокатки. Продукция прокатного производства. Прокатные станы. Основы организации и технологии прокатки. Прокатка труб и специальных изделий. Прессование металлов и сплавов. Сущность процесса волочения. Инструмент и оборудование для волочения. Свободная ковка.

#### **Тема 3. Горячая объёмная штамповка. (0,5 час.)**

Сущность процесса. Штамповка на молотах. Штамповка на кривошипных ковочно-штамповочных прессах. Штамповка на горизонтально-ковочных машинах. Штамповка на специальных машинах. Обрезка поковок, завершающие и отделочные операции. Особенности горячей объёмной штамповки цветных металлов.

#### **Тема 4. Холодная объёмная и листовая штамповка. (0,5 час.)**

Холодная объёмная штамповка. Сущность процесса листовой штамповки. Штампы для листовой штамповки. Оборудование для листовой штамповки. Холодная отделочная и упрочняющая обработка давлением.

## **Раздел 6. Сварочное производство (2 час.)**

### **Тема 1. Общие сведения о сварочном производстве (0,5 час.)**

Классификация методов сварки, сварных соединений и швов. Свариваемость металлов и сплавов. Явления при сварке давлением. Явления при сварке плавлением. Структура сварных соединений. Напряжения и деформации при сварке. Термическая обработка сварных соединений.

### **Тема 2. Электрическая дуговая сварка. (0,5 час.)**

Основные виды дуговой электросварки. Свойства электрической сварочной дуги. Переход металла через дугу при сварке металлическим электродом. Электроды для дуговой сварки. Источники тока для дуговой сварки. Техника ручной дуговой сварки. Скоростные методы ручной дуговой сварки. Сварка в среде защитных газов. Сварка дуговой плазменной горелкой. Механизация процесса дуговой сварки. Техника безопасности при электродуговой сварке.

### **Тема 3. Газовая сварка (0,5 час.)**

Виды газовой сварки. Кислород. Получение ацетилена и его свойства. Ацетиленовые газогенераторы. Хранение и транспортировка ацетилена.

Рабочее место газосварщика. Ацетилено-кислородное пламя. Присадочный металл и флюсы. Техника газовой сварки. Техника безопасности при газовой сварке.

### **Тема 4. Технология сварки сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов (0,5 час.)**

Выбор метода сварки. Сварка углеродистых сталей. Сварка легированных сталей. Сварка чугуна. Сварка меди и её сплавов. Сварка алюминия и его сплавов. Контактная электросварка. Термитная сварка. Холодная сварка давлением. Сварка ультразвуком. Пайка металлов.

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

### **Практические занятия (14 час.)**

#### **Занятие 1. Дефекты строения кристаллических тел. Дислокации и их влияние на прочность металлов (2 час.)**

Понятие квазиизотропности поликристаллического тела. Причины появления текстуры и анизотропии металла. Рассмотрение дефектов строения: точечных, линейных, поверхностных. Теория дислокаций как объяснение расхождения между теоретической и фактической прочностью материалов. Две стороны повышения прочности металлов и сплавов.

#### **Занятие 2. Термическая обработка стали. (2 час.)**

Термическая обработка как процесс, состоящий совокупности операций нагрева, выдержки и охлаждения изделий из металлов и сплавов, целью которого является изменение их структуры и свойств в заданном направлении. Собственно термическая обработка: отжиг I рода, отжиг II рода, закалка без полиморфного превращения, закалка с полиморфным превращением, отпуск и старение. Диффузионное насыщение металлами и неметаллами. Образование аустенита при нагреве и диффузионные превращения аустенита при охлаждении стали. Мартенситное превращение аустенита. Технология термической обработки стали.

#### **Занятие 3. Поверхностное упрочнение стальных изделий. (1 час.)**

Упрочнение поверхности изделия методом пластического деформирования (дробеструйной обработкой или обкаткой поверхности). Поверхностная закалка — нагрев поверхностного слоя с последующим охлаждением для получения высокой твёрдости и прочности в поверхностном слое в сочетании с вязкой сердцевиной. Химико-термическая обработка - процесс, сочетающий в себе поверхностное насыщение стали тем или иным элементом при высокой температуре и термическое воздействие, в результате которых происходит изменение химического состава, микроструктуры и свойств поверхностных слоёв деталей.

Цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация.

#### **Занятие 4. Электрохимическая коррозия в морской воде. (1 час.)**

Химическая коррозия, обусловленная воздействием сухих газов а также жидкостей, не являющихся электролитами (нефть, бензин, фенол). Электрохимическая коррозия, обусловленная действием жидких электролитов: водных растворов солей, кислот, щелочей, влажного воздуха, грунтовых вод, т.е. растворов, содержащих ионы и являющихся

проводниками электричества. Исследование механизма электрохимической коррозии в морской воде. Оценка коррозионной стойкости материалов против общей, межкристаллитной коррозии и коррозионного растрескивания. Методы защиты от коррозии. Коррозионно-стойкие стали.

#### **Занятие 5. Алюминиевые сплавы. (1 час.)**

Физические и химические свойства алюминия. Способы получения алюминия в промышленных масштабах. Особенность алюминия — малая плотность, чем обусловлено его использование в самолётостроении. Сплавы на основе алюминия: деформируемые, литейные, получаемые методом порошковой металлургии (спечённые). Построение диаграмм состояния из сплавов алюминий — легирующий элемент. Свойства дуралюмина как основного практически применяемого алюминиевого сплава. Литейные алюминиевые сплавы.

#### **Занятие 6. Медные сплавы. (1 час.)**

Физические свойства меди, её применение в технике. Наклёп как средство повышения прочности и снижения деформативности (провода линий электропередачи, трамвайные и троллейбусные провода). Вредные примеси: висмут, свинец, сера, кислород. Сплавы меди с цинком (латуни). Свойства латуней и их применение в технике. Бронзы — двойные или многокомпонентные сплавы меди с оловом, алюминием, свинцом, бериллием, кремнием, хромом и другими элементами, среди которых цинк не является основным легирующим элементом. Припой — сплавы, применяемые для пайки металлов.

#### **Занятие 7. Разработка технологического процесса изготовления стальной отливки. (1 час.)**

Изделия, полученные заливкой стали в земляные или металлические формы с внутренними полостями, имеющими более или менее сложную конфигурацию, называются фасонным стальным литьём. По химическому составу, свойствам и назначению фасонное стальное литьё делится на три группы:

- а) отливки из углеродистой стали;
- б) отливки фасонные из конструкционной легированной стали;
- в) отливки из высоколегированной стали со специальными свойствами.

Принцип работы печей для фасонного литья. Особенности изготовления форм для фасонного литья. Термическая обработка стального литья.

#### **Занятие 8. Определение трещиностойкости материалов. (1 час.)**

Коэффициент интенсивности напряжений как характеристика способности материала работать при наличии в нём трещин. Критический коэффициент интенсивности — трещиностойкость. Хрупкие и квазихрупкие

материалы. Примеры трещиноподобных дефектов, образующихся при затвердевании сварных швов и отливок, в зонах термического влияния при сварке, в стальном прокате вокруг неметаллических включений, вследствие усталости и коррозии под напряжением. Концентраторы напряжений. Экспериментальные методы определения параметра трещиностойкости материалов.

### **Занятие 9. Выбор режимов электрической контактной сварки и газовой сварки. (2 час.)**

Контактная (электромеханическая) сварка — процесс соединения металлических деталей, осуществляемый при нагреве их электрическим током с приложением механического усилия. Схема работы машины для стыковой контактной сварки. Сварка сопротивлением и оплавлением. Точечная сварки для соединения деталей внахлёстку. Роликовая сварка для получения прочных и плотных швов при изготовлении ёмкостей. Рассмотрение области применения и выбора оборудования для контактной сварки. Газовая (химическая) сварка как процесс получения неразъёмных соединений, при котором для нагрева кромок соединяемых деталей используют теплоту реакций сгорания смеси горючих газов или паров с кислородом. Классификация видов газовой сварки в зависимости от применяемого горючего. Технология газосварки. Газопрессовая сварка.

### **Занятие 10. Антифрикционные материалы в судовом машиностроении. (2 час.)**

Область применения антифрикционных материалов в судовом машиностроении — подшипники качения и подшипники скольжения. Критерии для оценки подшипникового материала — коэффициент трения и допустимые нагрузочно-скоростные характеристики. Гетерогенная структура как источник высоких антифрикционных свойств. Баббиты, латуни и бронзы, их характеристики. Термореактивные и термопластичные пластмассы для изготовления подшипников скольжения. Текстолит, капрон и фторопласт, их характеристики. Использование керамических материалов и минералов в подшипниках.

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» 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.

#### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Согласно срокам организации заяётно-экзаменационной сессии	Задача №1. Механические свойства	22	ПР-11 (кейс-задача)
2		Задача №2. Классификация сталей (по структуре и назначению)	23	ПР-11 (кейс-задача)
3		Задача №3. Деформационное упрочнение и рекристаллизация	23	ПР-11 (кейс-задача)
4		Задача №4. Металлургическое и литейное производство	23	ПР-11 (кейс-задача)
5		Задача N.5. Обработка давлением, резанием	23	ПР-11 (кейс-задача)
6		Задача R°6. Получение изделий сваркой	22	ПР-11 (кейс-задача)
		Подготовка к экзамену	18	экзамен
		Всего	154	

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства		
				текущий контроль	текущий контроль	
1	Часть 1. Металлы и СПЛАВЫ	ПК-5, ПК-6	знает	Наименование, маркировку, свойства обрабатываемого материала;	УО -1 (Собеседование)	1,32-33
			умеет	Использовать физико-химические методы исследования металлов;		

			владеет	Основными сведениями о металлах и сплавах;	ПР-1 (Тест)	12,15,19,45,47
2	Часть 2. Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии. Неметаллические материалы.	ПК-5, ПК-6	знает	Основные свойства и классификацию материалов, использующихся в профессиональной деятельности	УО -1 (Собеседование)	20,24,30,40,48
			умеет	Пользоваться справочными таблицами определения свойств материалов;	УО-3 (Доклад, сообщение)	4,17
			владеет	Основными сведениями о неметаллических, прокладочных, уплотнительных и электротехнических материалах, стали, их классификацию.	ПР-2 (Контрольная работа)	51,53
3	Часть 3. Обработка металлов резанием	ПК-5, ПК-6	знает	Виды заготовок и предварительная обработка. Виды станков. Марку сталей, чугунов и цветных сплавов.	УО -1 (Собеседование)	22,23,26-28,54
			умеет	Выбирать металлы резания при обработке металлов резанием. Производить установку режущего инструмента .	ПР-1 (Тест)	35,42,44,49
			владеет	умением работать на: станках токарной группы, сверлильных, фрезерных, шлифовальных станках.	ПР-4 (Реферат)	56-57
4	Часть 4. Обработка металлов давлением. Сварочное производство.	ПК-5, ПК-6	знает	Основные виды, свойства сварки, структуру сварных соединений	УО -1 (Собеседование)	5,6,38,39
			умеет	Подбирать способы и режимы обработки металлов сваркой для изготовления различных деталей	ПР-2 (Контрольная работа)	7,8,11,36,37
			владеет	Методами сварки, сварных соединений и швов.	ПР-4 (Реферат)	9,10,21,31,37,57

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Мутылина И.Н. Технология конструкционных материалов: Учебное пособие. — Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. — 167 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [<http://window.edu.ru/resource/360/41360>]
2. Материаловедение: Учебное пособие/Давыдова И. С., Максина Е. Л., 2-е изд. — М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. — 228 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=536942>]
3. Материаловедение: Учебник / Черепяхин А.А., Смолькин А.А. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. — 288 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [<http://znanium.com/go.php?id=550194>]

### **Дополнительная литература**

1. Сапунов, С.В. Материаловедение: учеб. пособие — Электрон. дан. Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 208 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [<https://e.lanbook.com/book/56171>]
2. Технология конструкционных материалов: Учебное пособие / Тимофеев В.Л., Глухов В.П., Федоров В.Б., - 3-е изд., испр. и доп. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. — 272 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [<http://znanium.com/go.php?id=566311>]

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

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д).
2. MathCAD.
3. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks».
4. Электронно-библиотечная система «Znanium»

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

Изучение теоретического материала производится в соответствии с РПД по лекциям, учебникам, методической и справочной литературе. Список литературы представлен в разделе РПД «Список учебной литературы и информационно-методическое обеспечение дисциплины».

По каждой теме дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» предполагается проведение аудиторных лекционных занятий, аудиторных практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студента. Время аудиторных занятий и самостоятельной работы студента определяется согласно рабочему учебному плану данной дисциплины.

Планирование времени на изучение дисциплины производится в соответствии с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В плане отражены виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий.

*Рекомендации по работе на лекциях и ведению конспекта.* Основы знаний закладываются на лекциях, им принадлежит ведущая роль в учебном процессе. На лекциях дается самое важное, основное в изучаемой дисциплине. Основные задачи, стоящие перед лектором: помочь студентам понять основы и усвоить материал на самой лекции, дать указания на то, что требует

наибольшего внимания, учить правильному мышлению и создавать ясное представление о методологии изучаемой науки.

Лекции являются эффективным видом занятий для формирования у студентов способности быстро воспринимать новые факты, идеи, обобщать их, а также самостоятельно мыслить.

Студенту следует научиться понимать и основную идею лекции, а также, следуя за лектором, участвовать в усвоении новых мыслей. Но для этого надо быть подготовленным к восприятию очередной темы. Подготовленным можно считать такого студента, который, присутствуя на лекции, усвоил ее содержание, а перед лекцией припомнил материал раздела, излагаемого на ней или просмотрел свой конспект, или учебник.

Перед лекцией необходимо прочитывать конспект предыдущей лекции, а после окончания крупного раздела курса рекомендуется проработать его по конспектам и учебникам.

Перед каждой лекцией необходимо просматривать содержание предстоящей лекции по учебнику с тем, чтобы лучше воспринять материал лекции. В этом случае предмет усваивается настолько, что перед экзаменом остается сделать немного для закрепления знаний.

Важно помнить, что ни одна дисциплина не может быть изучена в необходимом объеме только по конспектам. Для хорошего усвоения курса нужна систематическая работа с учебной и научной литературой, а конспект может лишь облегчить понимание и усвоение материала.

Основная задача при слушании лекции – учиться мыслить, понимать идеи, излагаемые лектором. Для лучшего усвоения теоретического материала рекомендуется составить конспект лекций, содержащий краткое, но ясное изложение теоретического материала, сопровождаемое схемами, эскизами, формулами. Передача мыслей лектора своими словами помогает сосредоточить внимание, не дает перейти на механическое конспектирование. Механическая запись лекции приносит мало пользы.

Ведение конспекта создает благоприятные условия для запоминания услышанного, т.к. в этом процессе принимают участие слух, зрение и рука. Конспектирование способствует запоминанию только в том случае, если студент понимает излагаемый материал. При механическом ведении конспекта, когда просто записываются слова лектора, присутствие на лекции превращается в бесполезную трату времени.

Некоторые студенты полагают, что при наличии учебных пособий, учебников нет необходимости вести конспект. Такие студенты нередко совершают ошибку, так как не используют конспект как средство, позволяющее активизировать свою работу на лекции или полнее и глубже усвоить ее содержание.

Определенная часть студентов считает, что конспекты лекции могут заменить учебники, поэтому они стремятся к дословной записи лекции и нередко не задумываются над ее содержанием. В результате при разборе учебного материала по механической записи требуется больше труда и времени, чем при понимании и кратком конспектировании лекции.

Конспект ведется в тетради или на отдельных листах. Записи в тетради легче оформить, их удобно брать с собой на лекцию или практические занятия. Рекомендуется в тетради оставлять поля для дополнительных записей, замечаний и пунктов плана. Но конспектирование в тетради имеет и недостаток: в нем мало места для пополнения новыми материалами, выводами и обобщениями. В этом отношении более удобен конспект на отдельных листах (карточках). Из него нетрудно извлечь отдельную необходимую запись, конспект можно быстро пополнить листами, в которых содержатся новые выводы, обобщения, фактические данные. При подготовке выступлений, докладов легко подобрать листки из различных конспектов и свести их вместе. В результате такой работы конспект может стать тематическим.

При конспектировании допускается сокращение слов, но необходимо соблюдать меру. Каждый студент обычно вырабатывает свои правила

сокращения. Но если они не введены в систему, то лучше их не применять, т.к. случайные сокращения ведут к тому, что спустя некоторое время конспект становится непонятным.

Проверка усвоения теоретического курса проводится с помощью контрольных вопросов, приведенных в разделе «Фонд оценочных средств». После изучения теоретического материала следует проверить, правильно ли поняты и хорошо ли усвоены наиболее существенные положения темы, используя список контрольных вопросов. При ознакомлении с методиками расчетов рекомендуется пользоваться задачками, в которых приведены примеры расчетов.

Если в процессе изучения материала, у студента возникнут вопросы, которые он не может разрешить самостоятельно, следует обратиться за консультацией к преподавателю, ведущему данную дисциплину.

*Рекомендации по работе с учебной и научной литературой.* Работа с учебной литературой занимает особое место в самообразовании: именно эта литература является основным источником знаний студента. Учебник (учебное пособие) как печатное средство играет организующую роль в самостоятельной работе студента: он содержит систематизированный объем основной научной информации по курсу, задания, упражнения, уточняющие вопросы, организующие познавательную деятельность.

В работе с учебной литературой нужны умения выделять главное, находить внутренние связи. На что следует обратить внимание при выборе учебника? На заглавие и другие титульные элементы. Например, рекомендована книга в качестве учебника или нет. Затем читается аннотация и введение, из чего узнаете, чем отличается данное пособие. Учебное пособие может рекомендовать преподаватель, потому что он может определить позицию автора учебника.

Результатом работы студента с учебной литературой должно стать четкое понимание практической значимости информации, уверенность, что информация усвоена в достаточном объеме и может быть воспроизведена, что

основные понятия могут быть обоснованы, что выделены внутренние связи и зависимости внутри учебного текста.

К научным источникам относятся также статьи, монографии, диссертации, книги. Как правило, статья посвящена описанию решения лишь одной из задач, стоящих перед исследователем, а диссертация и монография освещают комплексно проблему с разных сторон, решают ряд задач. Статьи публикуются либо в журналах, либо в сборниках. Журнал периодическое издание, которое имеет указание, кому предназначен. В содержании обычно выделены рубрики (теория, опыт, методические советы и т.д.), которые позволяют читателю определиться в своих интересах. Далее рекомендуется обратить внимание на авторов журнала (иногда в конце есть сведения об авторах). Содержание журнала позволяет выделить те статьи, которые интересны.

Первое знакомство со статьей необходимо начинать с уяснения понятий, которые представлены в названии. Далее необходимо определить:

- цель статьи,
- обоснование автором актуальности,
- проблемы, выделенные автором,
- способы решения этих проблем, которые он предлагает,
- выводы автора.

Если статья представляет интерес необходимо составить тезисный конспект с указанием страниц, откуда взяты цитаты, также следует указать автора, название статьи, название журнала, номер, год, страницы.

Следует иметь в виду, что статья это личная точка зрения автора, с которой можно или нельзя соглашаться, она может быть недостаточно научно обоснованной, дискуссионной.

*Рекомендации по подготовке к экзамену.* Целью экзамен является проверка качества усвоения содержания дисциплины. Для получения допуска к экзамену необходимо выполнить и защитить все лабораторные работы и РГЗ.

Перечень тем, которые необходимо изучить для успешной сдачи экзамена, отражен в списке экзаменационных вопросов и программе курса «Материаловедение. Технология конструкционных материалов».

При подготовке к экзамену необходимо повторить материал лекций, прослушанных в течение семестра, обобщить полученные знания, понять связь между отдельными разделами дисциплины. Изучение теоретического материала проводится по конспекту лекций и рекомендуемой литературе. Для успешной сдачи экзамена и получения высокой оценки изучение одного конспекта недостаточно. Высокая оценка за экзамен предполагает обязательное изучение теоретического материала по учебнику, поскольку объем лекций ограничен и не позволяет подробно рассмотреть все вопросы.

Перед экзаменом проводится консультация. К моменту проведения консультации все вопросы, выносимые на экзамен, в основном должны быть изучены. На консультации можно получить ответы на трудные или непонятые вопросы или получить рекомендации по изучению отдельных вопросов.

Время на подготовку к экзамену устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

При ответе на экзамене необходимо показать не только знание заученного материала, но и умение делать логические выводы, умение пользоваться на практике полученными теоретическими сведениями. экзамен должен восприниматься не только как элемент контроля полученных знаний, но в первую очередь, как инструмент систематизации полученных знаний.

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

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. №951, учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий и для самостоятельной работы.</p>	<p>Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 24) Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Academic Campus 500</li> <li>2. Inventor Professional 2020</li> <li>3. AutoCAD 2020</li> <li>4. MAYA 2018</li> <li>5. VideoStudio Pro x10 Lite</li> <li>6. CorelDraw</li> <li>7. Academic Mathcad License 14.0</li> <li>8. MathCad Education University Edition</li> <li>9. Компас 3D Система прочностного анализа v16</li> <li>10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16</li> <li>11. SolidWorks Campus 500</li> </ol>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, д. 10, корпус Е, ауд. №848, учебная аудитория для проведения практических занятий</p>	<p>Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 44) Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Ноутбук Lenovo idea Pad S 205 Bra</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Academic Campus 500</li> <li>2. Inventor Professional 2020</li> <li>3. AutoCAD 2020</li> <li>4. MAYA 2018</li> <li>5. VideoStudio Pro x10 Lite</li> <li>6. CorelDraw</li> <li>7. Academic Mathcad License 14.0</li> <li>8. MathCad Education University Edition</li> <li>9. Компас 3D Система прочностного анализа v16</li> <li>10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16</li> <li>11. SolidWorks Campus 500</li> </ol>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. №967, учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий и для самостоятельной работы.</p>	<p>Мультимедийная аудитория: Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 26) Оборудование: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Academic Campus 500</li> <li>2. Inventor Professional 2020</li> <li>3. AutoCAD 2020</li> <li>4. MAYA 2018</li> <li>5. VideoStudio Pro x10 Lite</li> <li>6. CorelDraw</li> <li>7. Academic Mathcad License 14.0</li> <li>8. MathCad Education University Edition</li> <li>9. Компас 3D Система прочностного анализа v16</li> <li>10. Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16</li> <li>11. SolidWorks Campus 500</li> </ol>

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенций	Этапы формирования компетенции	
<i>ПК-5 - Способность использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования</i>	Знает	технологические процессы изготовления морской техники, взаимосвязь этих процессов и закономерности их развития; - особенности механики судового оборудования.
	Умеет	выполнять обоснование выбора различных видов судостроительных, машиностроительных и приборостроительных материалов; - производить оценку свойств материалов, используя современную испытательную аппаратуру; - используя справочную литературу, правильно выбрать требуемые для конкретного применения в объектах морской техники материалы; - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий.
	Владеет	- методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-механических свойств используемого сырья, полуфабрикатов и готовых изделий; - методами анализа процессов возникновения дефектов и брака выпускаемой продукции и разработки мероприятий по их предупреждению.
<i>ПК-6 - Способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники, элементы экономического анализа в практической деятельности</i>	Знает	Нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники
	Умеет	Использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники в практической деятельности
	Владеет	Нормативными документами по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенции			Оценочные средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация (вопросы к зачету/ экзамену)
1	Часть 1.	ПК-5,	знает	Наименование,	УО-1	1,32-33

	Металлы и сплавы	ПК-6		маркировку, свойства обрабатываемого материала;	(Собеседование)	
			умеет	Использовать физико-химические методы исследования металлов;	ПР-4 (Реферат)	2,3,13,14,46,52,55
			владеет	Основными сведениями о металлах и сплавах;	ПР-1 (Тест)	12,15,19,45,47
2	Часть 2. Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии. Неметаллические материалы.	ПК-5, ПК-6	знает	Основные свойства и классификацию материалов, используемых в профессиональной деятельности	УО-1 (Собеседование)	20,24,30,40,48
			умеет	Пользоваться справочными таблицами определения свойств материалов;	УО-3 (Доклад, сообщение)	4,17
			владеет	Основными сведениями о неметаллических, прокладочных, уплотнительных и электротехнических материалах, стали, их классификацию.	ПР-2 (Контрольная работа)	51,53
3	Часть 3. Обработка металлов резанием	ПК-5, ПК-6	знает	Виды заготовок и предварительная обработка. Виды станков. Марку сталей, чугунов и цветных сплавов.	УО-1 (Собеседование)	22,23,26-28,54
			умеет	Выбирать металлы резания при обработке металлов резанием. Производить установку режущего инструмента.	ПР-1 (Тест)	35,42,44,49

			владеет	умением работать на: станках токарной группы, сверлильных, фрезерных, шлифовальных станках.	ПР-4 (Реферат)	56-57
4	Часть 4. Обработка металлов давлением. Сварочное производство.	ПК-5, ПК-6	знает	Основные виды, свойства сварки, структуру сварных соединений	УО-1 (Собеседование)	5,6,38,39
			умеет	Подбирать способы и режимы обработки металлов сваркой для изготовления различных деталей	ПР-2 (Контрольная работа)	7,8,11,36,37
			владеет	Методами сварки, сварных соединений и швов.	ПР-4 (Реферат)	9,10,21,31,37,57

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Баллы
<i>ПК-5 - способность использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования</i>	Знает (пороговый уровень)	Технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования	Понимает необходимость знания технических средств для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования	Способен на основе полученных знаний использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования	50-65
	Умеет (продвинутый уровень)	Использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов,	Демонстрирует умение различать в конструктивном отношении технические средства для измерения основных	Способность грамотно применять технические средства для измерения основных параметров	66-85

		свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования	параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования	технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования	
	Владеет (высокий уровень)	Стандартными методами измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования	Владеет навыками применения измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования	Способность использования методов измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования	66-100
<b>ПК-6</b> - способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники, элементы экономического анализа в практической деятельности	Знает (пороговый уровень)	Нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники	Понимает необходимость знания нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники	Способен на основе полученных знаний использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники	50-65
	Умеет (продвинутый уровень)	Использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники	Демонстрирует умение различать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники	Способность грамотно применять нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники	66-85
	Владеет (высокий уровень)	Нормативными документами по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной)	Владеет навыками применения нормативных документов и по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной) техники	Способность использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской (речной)	66-100

		техники	элементы экономического анализа в практической деятельности	техники элементы экономического анализа в практической деятельности	
--	--	---------	---	--	--

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» проводится в форме контрольных работ по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения заданий фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос и тестирование, частично выполнением курсового проекта.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Зачет и экзамен проводятся в виде устного опроса в форме ответов на итоговые типовые вопросы.

### **Критерии оценки студента на зачете по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»**

<b>Оценка зачета/экзамена</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>	<b>Баллы (рейтинг)</b>
<i>«зачтено»/ «отлично»</i>	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, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	100-86
<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	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.	85-76
<i>«зачтено»/ «удовлетворительно»</i>	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, затрудняется при выполнении практических работ.	75-61

«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Студент не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	60-50
--	---	-------

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Перечень типовых вопросов к промежуточной аттестации

1. Какие вещества относят к металлам?
2. Что такое кристаллическая решётка? Виды кристаллических решёток
3. Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные
4. Механические свойства материалов
5. На чем основана обработка металлов давлением? Опишите сущность обработки металлов давлением.
6. В чем заключается преимущество обработки металлов давлением по сравнению с обработкой резанием?
7. Опишите технологию производства сварных труб.
8. Опишите физические основы получения сварного соединения.
9. Приведите классификацию методов сварки. Опишите их преимущества и недостатки.
10. Какие типы сварных соединений Вы знаете?
11. Изложите различные способы электродуговой сварки.
12. Основные типы диаграмм состояния сплавов
13. Сколько фаз существует в диаграмме состояния компонентов, образующих неограниченные твёрдые растворы?
14. Как взаимодействуют между собой компоненты, образующие механическую смесь?

15. Какие сплавы называют сталями?
16. Какие вредные примеси входят в состав стали?
17. Как классифицируют стали по назначению?
18. Влияние углерода на механические свойства стали
19. Какие сплавы называют чугунами?
20. Как различаются между собой серый, ковкий и высокопрочный чугуны?
21. В чем сущность способа автоматической сварки? Начертите ее технологическую схему.
22. Что такое термическая обработка?
23. Какие виды термической обработки проводят для повышения прочности и твердости углеродистой стали?
24. Как влияет температура отпуска на свойства сталей?
25. Что такое улучшение стали?
26. Какая термическая обработка позволяет получить максимальный предел упругости стали?
27. Какая обработка позволяет повысить твердость и прочность поверхностного слоя стального изделия?
28. Виды химико-термической обработки стали
29. Диффузионная металлизация
30. Изменение свойств поверхностного слоя стального изделия цементацией
31. Расскажите о газовой резке металлов и областях ее применения.
32. Какие элементы используют для легирования стали?
33. Как маркируют легированные стали?
34. Каковы особенности сварки и контроля углеродистых и низколегированных сталей?
35. Какие требования предъявляют к инструментальным сталям?

36. В чем заключаются физические основы холодной сварки и сварки трением. Области их применения.
37. Приведите примеры контроля качества сварных швов.
38. Виды сварки?
39. Структура сварных соединений?
40. Какие легирующие элементы способствуют повышению коррозионной стойкости стали?
41. Основные способы борьбы с коррозией
42. Какие стали относят к жаропрочным?
43. Какие элементы способствуют повышению жаростойкости стали?
44. Какие металлы относят к тугоплавким?
45. Что такое хладноломкость стали?
46. Какой тип кристаллической решётки обеспечивает наибольшую хладостойкость?
47. Какую структуру имеют аморфные сплавы?
48. Какие материалы относят к нанокристаллическим?
49. Какие металлы относятся к цветным?
50. Каковы достоинства и недостатки керамики как конструкционного материала?
51. Технологический процесс изготовления изделий из порошковых материалов
52. Основные физико-механические свойства полимеров
53. Какие изделия изготавливают из резины?
54. Какими способами можно получить заготовки?
55. Какими свойствами должны обладать литейные сплавы?
56. Какие виды работ можно производить на токарных и фрезерных станках?
57. Приведите примеры дефектов сварных швов и способы их контроля.

## Формы и методы текущего контроля

- выполнение экспресс-контрольных тестов для определения минимального уровня освоения дисциплины.

### ТЕСТ

по дисциплине «Материаловедение.

Технология конструкционных материалов»

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 °С,
  - б) 800-900°С,
  - в) 750-780°С,
  - г) 1100-120°С,
  - д) 660-680°С.
5. Оптимальная температура закалки стали У13 составляет...
  - а) 900°С,
  - б) 770°С,

- в) 870°C,
- г) 727°C,
- д) 1000°C.

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) высокая 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
- б) линейное или слабо разветвленное,
- в) 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% Мп, 15-0,3% Р 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.