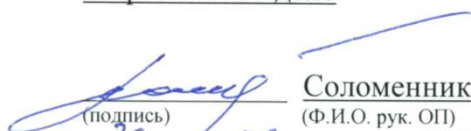





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП 21.03.01  
Нефтегазовое дело

  
(подпись) Соломенник С.Ф.  
« 30 » 06 (Ф.И.О. рук. ОП) 2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
Нефтегазового дела и нефтехимии  
(название кафедры)

  
(подпись) Гульков А.Н.  
« 30 » 06 (Ф.И.О. зав. каф.) 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Материаловедение и технология конструкционных материалов**

Направление подготовки: 21.03.01 «Нефтегазовое дело»  
профиль «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта»  
**Форма подготовки: очная/заочная**

Курс «2/3», семестр- «4/-»  
лекции – «36/8» час.  
практические занятия – «-/8» час.  
лабораторные работы – «36/4» час.  
в том числе с использованием МАО – лекц. «-/»/практ. «-/»./лаб. «18/2/-» час.  
всего часов аудиторной нагрузки - «72/20» час.  
в том числе с использованием МАО – «18/2» час.  
самостоятельная работа – «108/160» час.  
в том числе на подготовку к экзамену – «36/9» час.  
контрольные работы (количество) – «-/1»  
курсовая работа / курсовой проект «-/» семестр / курс  
зачет - «-/» семестр/курс  
экзамен - «4/3» семестр /курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 марта 2015 г. № 226.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Материаловедения и технологии материалов протокол № 11 от «29» июня 2015 г.

Заведующий кафедрой МВиТМ, Ю.Н. Мансуров  
Составитель: к.т.н , доцент В.В. Андреев

**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)

## ABSTRACT

**Specialist's degree** in 21.03.01 «Oil and Gas Engineering»  
**Specialization** is «Construction and repair of pipeline transportation facilities»

**Course title:** Materials science and technology of materials

**Basic part of Block 1, 5 credits.**

**Instructor:** *Andreev Vadim Vyacheslavovich, PhD, associate professor.*

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- the ability to use the knowledge of the basics of courses in physics, chemistry, mathematics, computer science;
- the ability to use various sources of information: books, textbooks, reference books, the Internet.

**Learning outcomes:**

- the ability to carry out and adjust technological processes in the construction, repair and operation of wells for various purposes and the profile of the trunk on land and at sea, transport and storage of hydrocarbon raw materials;
- the ability to participate in the study of technological processes, the improvement of technological equipment and the reconstruction of production;
- the ability to study and analyze domestic and foreign scientific and technical information in the direction of research in the field of drilling, oil and gas production, field control and extraction control hydrocarbons on land and at sea, pipeline transportation of oil and gas, underground gas storage, storage and marketing of oil, petroleum products and liquefied gases.

**Course description:**

Materials science and technology of materials is an interdisciplinary field that addresses the structure, processing, and property relationships in materials for engineering applications.

Basic principles of chemistry and physics are applied to provide an understanding of the structure of materials and the manner in which the structure determines the properties. Scientific processing methods are then applied to yield the necessary properties, which then can be integrated with, and designed to accommodate the needs of, modern technology.

**Main course literature:** (*список основной литературы*)

1. Garifullin F.A. Materials science and technology of construction materials [Electronic resource]: teaching aid / Garifullin FA, Ayupov R.Sh., Zhilyakov VV– Electron. text data. Kazan: Kazan National Research Technological University, 2013. 248 c. – Access Mode: <http://www.iprbookshop.ru/60379.html>.

2. William D. Callister Materials Science. From technology to use. Metals, ceramics, polymers [Electronic resource]: textbook / William D. Callister, David J. Retwich – Electron. text data.– SPb .: Scientific bases and technologies, 2011. – 896 c.– Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/13216.html>.

3. Kononova O.V. Technology of construction materials [Electronic resource]: a tutorial / Kononova OV, Magomedeminov II - Electron. text data.– Yoshkar-Ola: Mari State Technical University, Volga State University of Technology, DIA EES, 2009. – 122 p .– Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/22604.html>

4. Materials science and technology of construction materials / Masansky OA, Kazakov VS, Tokmin AM and others. - Krasnoyarsk .: SFU, 2015. - 268 pp .: ISBN 978-5-7638-3322-5 - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/550252>

**Form of final control:** *exam.*

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

Дисциплина предназначена для студентов специальности 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профиль «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта», входит в базовую часть блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.Б.18).

Общая трудоемкость дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» составляет 180 часов, 5 зачетных единиц. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (72 часа, на подготовку к экзамену 36 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе, в 4 семестре.

**Цель** дисциплины заключатся в приобретении студентами знаний о связи состава, структуры и свойств металлических и неметаллических материалов, о методах исследований их состава, структуры и свойств, а также технологиях производства и обработки конструкционных материалов. В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- классификацию различных видов материалов;
- современные методы исследования материалов;
- взаимосвязь состава, строения и свойств различных материалов;
- методы изменения структуры материалов, применяемых с целью изменения их свойств в зависимости от назначения;
- технологические процессы получения и обработки конструкционных материалов.

### **Задачи:**

- ознакомить с основными группами металлических и неметаллических материалов, их свойствами и областями их возможного применения;
- изучить методы исследования материалов по их составу, структуре и свойствам;
- получить навыки работы на оборудовании для исследования состава, структуры и свойств материалов;
- изучить технологические процессы, применяемые с целью изменения структуры материалов для получения высоких показателей их механических свойств;
- изучить технологию получения и обработки конструкционных материалов.

Для успешного изучения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать знания основ курсов физики, химии, математики, информатики.
- владение навыками работы с различными источниками информации: книгами, учебниками, справочниками, Интернет.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p><b>ПК - 2</b> способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья</p>	Знает	систематизацию материалов по составу, назначению, качеству, марочному сортаменту. Закономерные связи между составом, структурой, свойствами, технологией получения и обработки материалов
	Умеет	определять и оценивать стандартные характеристики твердости, прочности, пластичности и вязкости конструкционных/инструментальных материалов, а также интерпретировать экспериментальные зависимости показателей свойств материалов от их состава и структуры.
	Владеет	навыками использования технических средств контроля структуры и свойств материалов, ранжирования различных материалов по конструкционной прочности.
<p><b>ПК – 6</b> способность обоснованно применять методы метрологии и стандартизации</p>	Знает	содержание основных требований стандартов к материалам и технологии их обработки.
	Умеет	Обоснованно выбирать материал в соответствии с конкретными условиями эксплуатации изделия, определять технологию его обработки в целях прогнозируемого изменения свойств, с учетом требований стандартов.
	Владеет	навыками применения ресурсов метрологии и стандартизации для выбора материалов по составу, качеству а также для назначения оптимальной технологии их обработки.
<p><b>ПК - 10</b> способность участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства</p>	Знает	основные классы материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы их обработки, особенности определения жизненного цикла материалов и изделий из них.
	Умеет	осуществлять контроль над техническим состоянием материалов и технологического оборудования выполненного из них, выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, надёжности и экономической целесообразности.
	Владеет	навыками выбора материала для деталей машин и оборудования под требуемые свойства деталей и оборудования, методами диагностики и анализа материалов, навыками использования методов исследования материалов по их составу, структуре и методами определения свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных.
<p><b>ПК-23</b> способность изучать и анализировать отечественную и</p>	Знает	источники научно- технической информации в области современных тенденций материаловедения и технологии обработки материалов

зарубежную научно-техническую информацию по направлению исследований в области бурения скважин, добычи нефти и газа, промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов на суше и на море, трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа, хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов	Умеет	анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по направлению исследований. Составить план исследований в области оценки возможности исследования свойств и характеристик изучаемых материалов
	Владеет	методами анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в области материаловедения и технологии обработки материалов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: круглый стол (дискуссия).

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

### **Лекционные занятия (36/8 час.).**

#### **Раздел I. Основы строения и свойств материалов. (6/ час.)**

##### **Тема 1. Основы строения и свойств материалов. Основы теории сплавов (2/1 час.)**

Типы кристаллических решеток металлов. Анизотропия свойств кристаллов. Аллотропия металлов. Полиморфные превращения. Магнитные превращения. Дефекты строения кристаллов (точечные, линейные, поверхностные, объемные). Кристаллизация. Механизм процесса кристаллизации. Строение стального слитка. Раскисление стали. Влияние примесей на свойства стали.

##### **Тема 2. Деформация и разрушение металлов. Строение металлических сплавов и диаграммы состояния (2/1 час.)**

Деформация и разрушение металлов. Упругая и пластическая деформация. Хрупкое и вязкое разрушение. Наклеп, возврат и рекристаллизация. Текстура металла. Холодная и горячая деформация. Строение металлических сплавов и диаграммы состояния, понятия: сплав, фаза, компонент, механические смеси, жидкие и твердые растворы, диаграмма состояния.

##### **Тема 3. Виды диаграмм состояния сплавов (2/1 час.)**

Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов.

Диаграмма состояния с устойчивым химическим соединением. Связь между свойствами сплавов и типом диаграмм состояния.

## **Раздел II. Методы исследований и испытаний материалов (5 час.)**

### **Тема 4. Методы исследований материалов (2/1 час.)**

Макроскопический и микроскопический (оптическая микроскопия) анализ. Электронная (сканирующая) микроскопия и микрорентгеноспектральный анализ (РСМА). Рентгеноструктурный (рентгенофазовый) анализ. Рентгенофлуоресцентная спектрометрия.

### **Тема 5. Методы испытаний материалов (2/1 час.)**

Определение механических свойств материалов при статических испытаниях. Механические свойства, определяемые при динамических испытаниях. Механические свойства, определяемые при переменных (циклических) нагрузках.

### **Тема 6. Неразрушающие методы исследований материалов (1/- час.)**

Неразрушающие методы исследований материалов – ультразвуковая дефектоскопия, капиллярная дефектоскопия, магнитно-порошковая дефектоскопия, рентгеновская компьютерная микротомография.

## **Раздел III. Сплавы на основе железа (8 час.)**

### **Тема 7. Диаграмма состояния системы Fe-Fe<sub>3</sub>C. (2/1 час.)**

Диаграмма состояния системы Fe-Fe<sub>3</sub>C. Область сталей, область чугунов. Фазы, компоненты диаграммы, ликвидус, солидус, эвтектоидное и эвтектическое превращения.

### **Тема 8. Диаграмма состояния Fe-Графит. Виды чугунов. (2/- час.)**

Диаграмма состояния Fe-Графит. Факторы, способствующие графитизации. Чугуны. Виды чугунов (белый, серый, ковкий, высокопрочный и др), особенности получения, классификация, маркировка, микроструктура и механические свойства чугунов.

### **Тема 9. Углеродистые стали (2/0,5 час.)**

Углеродистые стали, классификация, маркировка, микроструктура и механические свойства. Конструкционные и инструментальные углеродистые стали.

### **Тема 10. Легированные стали (2/0,5 час.)**

Легированные стали классификация, маркировка, микроструктура и механические свойства. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Конструкционные и инструментальные легированные стали.

## **Раздел IV. Термическая, химико-термическая и термомеханическая обработка (4 час.)**

### **Тема 11. Термическая обработка (2/- час.)**

Превращение в стали при нагреве. Образование аустенита. Наследственно крупно- и мелкозернистые стали. Превращение А→П при охлаждении. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Ф-Ц структуры. Мартенситное превращение. Термическая обработка сталей. Отжиг первого и второго рода. Нормализация. Закалка. Виды и способы закалки. Охлаждение при закалке. Характеристика закалочных сред. Прокаливаемость и влияющие



на нее факторы. Критический диаметр. Отпуск. Отпускная хрупкость первого и второго рода. Изменение механических свойств закаленной стали в зависимости от температуры отпуска.

**Тема 12. Химико-термическая и термомеханическая обработка (2/- час.)** Химико-термическая обработка (цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация). Термомеханическая обработка. Суть процесса, графики термической обработки. НТМО и ВТМО. Упрочнение поверхности методом пластического деформирования. Дробеструйная обработка. Закалка ТВЧ.

**Раздел V. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы. (6/- час.)**

**Тема 13. Алюминиевые и медные сплавы (2/- час)**

Алюминиевые сплавы – классификация, маркировка, структура, применение, термическая обработка. Медные сплавы (бронзы, латуни) – классификация, маркировка, структура, применение, термическая обработка.

**Тема 14. Титановые и магниевые сплавы (2/- час)**

Магниевые сплавы – классификация, маркировка, структура, применение, термическая обработка.

Титановые сплавы – классификация, маркировка, структура, применение, термическая обработка.

**Тема 15. Неметаллические материалы (2/- час).**

Пластические массы, полимерные композиционные материалы, каучуки и резины, полимерные материалы, древесные материалы, стекло, керамика, ситаллы, их состав, структура, свойства, особенности применения.

**Раздел VI. Технология материалов (7/- час.)**

**Тема 16. Металлургическое производство (2/- час.)**

Металлургия чугуна и стали. Исходные материалы для доменного производства. Доменный процесс. Кислородно-конвертерное производство стали.

**Тема 17. Обработка металлов давлением (2/- час.)**

Обработка металлов давлением. Прокатка. Волочение. Прессование. Свободная ковка. Объемная и листовая штамповка.

**Тема 18. Основы литейного производства (2/- час.).**

Основы литейного производства. Технология изготовления отливок в песчаных формах. Литье в кокиль. Литье по выплавляемым моделям. Центробежное литье. Литье под давлением. Литье в оболочковые формы.

**Тема 19. Порошковая металлургия (1/- час.).**

Порошковая металлургия. Получение порошков. Формообразование заготовок. Спекание. Металлокерамические твердые сплавы: методы получения, маркировка, свойства.

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

### **Лабораторные работы (36/4 час.)**

**Лабораторная работа № 1. Определение твердости по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу (6/1 час.)** Определение твердости разных материалов осуществляется на твердомерах, работающих по шкале Бринелля, Роквелла и Виккерса.

**Лабораторная работа № 2. Определение химического состава материалов. (4/- час.)** Определение элементного состава материалов (сплавов черных и цветных металлов) методом рентгенофлуоресцентного спектрального анализа.

**Лабораторная работа № 3. Микроскопический анализ сталей и чугунов (6/1 час.)** Определение структуры сталей и чугунов путем приготовления шлифов (шлифование, полирование, травление) для их изучения с помощью оптического металлографического микроскопа.

**Лабораторная работа № 4. Классификация и микроструктура специальных сталей и сплавов (4/- час.).**

Определение структуры специальных сталей путем приготовления шлифов (шлифование, полирование, травление) для их изучения с помощью оптического металлографического микроскопа.

**Лабораторная работа № 5. Микроскопический анализ цветных металлов (4/- час.)**

Определение структуры сплавов цветных металлов путем приготовления шлифов (шлифование, полирование, травление) для их изучения с помощью оптического металлографического микроскопа.

**Лабораторная работа № 6. Предварительная термическая обработка сталей (6/1 час.)**

Предварительная термическая обработка сталей (отжиг и нормализация) с целью изменения их структуры и свойств, осуществляется путем нагрева в печи и последующем охлаждении с заданной скоростью в определенной охлаждающей среде. После проведения термической обработки измеряется твердость образцов.

**Лабораторная работа № 7. Окончательная термическая обработка сталей (6/1 час.)**

Окончательная термическая обработка сталей (закалка и отпуск) с целью изменения их структуры и свойств, осуществляется путем нагрева в печи и последующем охлаждении с заданной скоростью в определенной охлаждающей среде. После проведения термической обработки измеряется твердость образцов.

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Название дисциплины» 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 разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Основы строения и свойств материалов. Основы теории сплавов	ПК-2 ПК-6 ПК-10 ПК-23	знает	УО-1 – собеседование; ПР-7 - конспект	Вопросы 1-11
			умеет	УО-1 – собеседование;	
			владеет	УО-1 – собеседование; ПР-6 – лабораторная работа;	
2	Методы исследований и испытаний материалов	ПК-2 ПК-6 ПК-10 ПК-23	знает	УО-1 – собеседование,; ПР-7 - конспект	Вопросы 12-18
			умеет	УО-1 – собеседование;	
			владеет	УО-1 – собеседование; ПР-6 – лабораторная работа;	
3	Сплавы на основе железа	ПК-2 ПК-6 ПК-10 ПК-23	знает	УО-1 – собеседование; ПР-7 - конспект	Вопросы 19-23
			умеет	УО-1 – собеседование;	
			владеет	УО-1 – собеседование; ПР-6 – лабораторная работа;	
4	Термическая, химико-термическая и термомеханическая обработка	ПК-2 ПК-6 ПК-10 ПК-23	знает	УО-1 – собеседование; ПР-7 - конспект	Вопросы 24-31
			умеет	УО-1 – собеседование;	
			владеет	УО-1 – собеседование; ПР-6 – лабораторная работа;	
5	Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.	ПК-2 ПК-6 ПК-10 ПК-23	знает	УО-1 – собеседование; ПР-7 - конспект	Вопросы 32-37
			умеет	УО-1 – собеседование;	
			владеет	ПР-6 – лабораторная работа;	
6	Технология материалов	ПК-2 ПК-6 ПК-10 ПК-23	знает	УО-1 – собеседование; ПР-7 - конспект	Вопросы 38-41
			умеет	УО-1 – собеседование;	
			владеет	ПР-6 – лабораторная работа; ПР -2 контрольная работа.	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности,

а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

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

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Гарифуллин Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Гарифуллин Ф.А., Аюпов Р.Ш., Жилияков В.В.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013.— 248 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60379.html>

2. Уильям Д. Каллистер Материаловедение. От технологии к применению. Металлы, керамика, полимеры [Электронный ресурс]: учебник/ Уильям Д. Каллистер, Дэвид Дж. Ретвич— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2011.— 896 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13216.html>

3. Кононова О.В. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кононова О.В., Магомедэминов И.И.— Электрон. текстовые данные.— Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2009.— 122 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22604.html>

4. Материаловедение и технологии конструкционных материалов/Масанский О.А., Казаков В.С., Токмин А.М. и др. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 268 с.: ISBN 978-5-7638-3322-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/550252>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / К.А. Батышев, В.И. Беспалько; Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 288 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-004821-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/397679>

2. Полимерные конструкционные материалы (структура, свойства, применение: Учебное пособие / Б.Б. Бобович. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-91134-911-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/463083>

3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.С. Ковалев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный

Университет им. Императора Петра Первого, 2016.— 280 с.— Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/72693.html>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Литература (книги, справочники, журналы) по материаловедению и технологии материалов на английском языке (база данных ELSEVIER) – Режим доступа (в сети ДВФУ): <https://www.sciencedirect.com/browse/journals-and-books/m?searchPhrase=materials%20science>
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
3. Российский портал открытого образования <http://window.edu.ru>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) eLIBRARY [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
5. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС ДВФУ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/>
8. Электронно-библиотечная система znanium.com НИЦ «ИНФРА-М» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://znanium.com/>

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

- Microsoft Office Professional Plus 2010 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);
- 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;
- ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;
- AutoCAD Electrical 2013 - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;
- ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии;
- WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu; – Auslogics Disk Defrag - программа для оптимизации ПК и тонкой настройки операционной системы

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

Для изучения учебной дисциплины необходимо вспомнить и систематизировать знания, полученные ранее по таким дисциплинам, как физика и химия. При изучении материала необходимо понять изложенное в учебной литературе, а не «заучить». Вначале следует прочитать весь материал темы, особенно не задерживаясь на том, что показалось не совсем понятным: часто это становится понятным из последующего. Затем надо вернуться к местам, вызвавшим затруднения и внимательно разобраться в том, что было неясно. Особое внимание, при повторном чтении, необходимо обратить на формулировки соответствующих определений, формул, диаграмм и т.д.; в точных формулировках, как правило, существенно каждое слово и очень важно понять, почему данное положение сформулировано именно так. Не следует стараться заучивать формулировки; важно постараться понять их смысл. Закончив изучение раздела, необходимо составить краткий конспект, по возможности не заглядывая в учебник (учебное пособие).

При изучении учебной дисциплины особое внимание следует уделить приобретению навыков решения профессионально-ориентированных задач. Для этого, изучив материал данной темы, необходимо вначале разобраться в решениях поставленных задач и вопросов, которые рассматривались на практических занятиях, а также приведены в учебно-методических материалах, пособиях, учебниках, ресурсах Интернета, обратив внимание на методические указания по их решению. Закончив изучение раздела, нужно проверить умение ответить на все вопросы программы курса по этой теме, осуществить самопроверку. Все вопросы, которые должны быть изучены и усвоены, в программе перечислены достаточно подробно. Однако важно составить перечень таких вопросов самостоятельно (в отдельной тетради) следующим образом:

- начав изучение очередной темы программы, выписать сначала в тетради последовательно все перечисленные в программе вопросы этой темы, оставив справа соответствующую колонку;

- по мере изучения материала раздела (в учебниках, учебно-методических пособиях, конспекте лекций) следует в правой колонке указать страницу учебного издания (конспекта лекции), на которой излагается соответствующий вопрос, а также номер формулы, которые выражают ответ на данный вопрос.

Таким образом, в тетради будет приведен полный перечень вопросов для самопроверки, который можно использовать и при подготовке к экзамену. Кроме того, ответив на вопрос или написав соответствующий график (диаграмму) и соответствующую формулу (уравнение), по учебнику (конспекту лекций) можно быстро проверить, правильно ли это сделано, если в правильности своего ответа есть сомнения.

Следует иметь в виду, что в различных учебных изданиях материал может излагаться в разной последовательности. Поэтому ответ на вопрос программы может оказаться в другой главе, но на изучении курса в целом это никак не скажется.

Указания по выполнению тестовых заданий и контрольных работ приводятся в учебно-методической литературе, в которых в каждом задании даются конкретные методические указания по его решению.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Лаборатория материаловедения и технологии наноматериалов, ауд. 004, Пушкинская,10	Микроскоп металлографический Метам ЛВ-41 в комплекте с ЦВК; Микроскоп металлографический Метам ЛВ-21-1; Твердомер по методу Бринелля НВ-3000 В; Микротвердомер НМV-Gg20ST; Анализатор элементного состава материалов Дельта Professional DP 4000 рентгенофлуоресцентный переносной; Печь высокотемпературная камерная LHT 08/18; Печь трубчатая высокотемпературная; Печь высокотемпературная с вертикальной загрузкой Top 16/R; Вакуумный сушильный шкаф BINDER VD53; Система холодного изостатического прессования модель CIP42260, производитель Avure Technologies; Пресс гидравлический 100тс; Приборный комплекс для исследования моно- и полидисперсных материалов; Лазерный анализатор размера частиц Analysette 22; Вариопланетарная мельница Pulverisette-4; Измельчительная система на базе лабораторного дезинтегратора; Станок токарный 1К62; Вытяжной шкаф для работы с агрессивными веществами в комплекте с вакуумной системой.
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А – уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.

Требования к перечню и объему расходных материалов стандартные.

В учебном процессе для инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости применяются специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Приложение 1



**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

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

**Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело**

**профиль «Сооружение и ремонт объектов трубопроводного транспорта»**

**Форма подготовки очная/заочная**

**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	в течение всего срока обучения по дисциплине	Подготовка к лабораторным занятиям.	72 час.	УО-1 – собеседование; ПР-6 – лабораторная работа; ПР-7 – конспект ПР -2 контрольная работа.
	Экзаменационная сессия	Подготовка к экзамену	36 час.	Экзамен
ИТОГО:			108 час.	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

#### *Перечень примерных тем заданий для самостоятельной работы*

#### **Тема 1. «Определение твердости по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу».**

Содержание самостоятельной работы:

- изучение дополнительного теоретического материала по теме «*Определение твердости по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу*»;
- подготовка к лабораторной работе 1 «*Определение твердости по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу*».

Объем часов самостоятельной работы: 10.

Вид контроля: конспект первоисточников, активное участие в работе на лабораторном занятии.

#### **Тема 2. «Деформация и разрушение металлов. Строение металлических сплавов и диаграммы состояния. Виды диаграмм состояния сплавов».**

Содержание самостоятельной работы:

- изучение дополнительного теоретического материала по теме «*Определение химического состава материалов*»;
- подготовка к лабораторной работе 2 «*Определение химического состава материалов*».

Объем часов самостоятельной работы: 10.

Вид контроля: конспект первоисточников, активное участие в работе на лабораторном занятии.

#### **Тема 3. «Микроскопический анализ сталей и чугунов».**

Содержание самостоятельной работы:

- изучение дополнительного теоретического материала по теме «*Микроскопический анализ сталей и чугунов*»;
- подготовка к лабораторной работе 3 «*Микроскопический анализ сталей и чугунов*».

Объем часов самостоятельной работы: 10.

Вид контроля: конспект первоисточников, активное участие в работе на лабораторном занятии.

**Тема 4. «Классификация и микроструктура специальных сталей и сплавов».**

Содержание самостоятельной работы:

- изучение дополнительного теоретического материала по теме «Классификация и микроструктура специальных сталей и сплавов»;
- подготовка к лабораторной работе 4 «Классификация и микроструктура специальных сталей и сплавов».

Объем часов самостоятельной работы: 10.

Вид контроля: конспект первоисточников, активное участие в работе на лабораторном занятии.

**Тема 5. «Микроскопический анализ цветных металлов».**

Содержание самостоятельной работы:

- изучение дополнительного теоретического материала по теме «Микроскопический анализ цветных металлов»;
- подготовка к лабораторной работе 5 «Микроскопический анализ цветных металлов».

Объем часов самостоятельной работы: 10.

Вид контроля: конспект первоисточников, активное участие в работе на лабораторном занятии.

**Тема 6. «Предварительная термическая обработка сталей».**

Содержание самостоятельной работы:

- изучение дополнительного теоретического материала по теме «Предварительная термическая обработка сталей»;
- подготовка к лабораторной работе 6 «Предварительная термическая обработка сталей».

Объем часов самостоятельной работы: 10.

Вид контроля: конспект первоисточников, активное участие в работе на лабораторном занятии.

**Тема 7. «Окончательная термическая обработка сталей».**

Содержание самостоятельной работы:

- изучение дополнительного теоретического материала по теме «Окончательная термическая обработка сталей»;
- подготовка к лабораторной работе 7 «Окончательная термическая обработка сталей».

Объем часов самостоятельной работы: 12.

Вид контроля: конспект первоисточников, активное участие в работе на лабораторном занятии.



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных**  
**материалов»**  
**Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело**  
**профиль «Сооружение и ремонт объектов трубопроводного транспорта»**  
**Форма подготовки очная/заочная**

**Владивосток**  
**2015**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p><b>ПК - 2</b> способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья</p>	Знает	систематизацию материалов по составу, назначению, качеству, марочному сортаменту. Закономерные связи между составом, структурой, свойствами, технологией получения и обработки материалов
	Умеет	определять и оценивать стандартные характеристики твердости, прочности, пластичности и вязкости конструкционных/инструментальных материалов, а также интерпретировать экспериментальные зависимости показателей свойств материалов от их состава и структуры.
	Владеет	навыками использования технических средств контроля структуры и свойств материалов, ранжирования различных материалов по конструкционной прочности.
<p><b>ПК - 6</b> способность обоснованно применять методы метрологии и стандартизации</p>	Знает	содержание основных требований стандартов к материалам и технологии их обработки.
	Умеет	Обоснованно выбирать материал в соответствии с конкретными условиями эксплуатации изделия, определять технологию его обработки в целях прогнозируемого изменения свойств, с учетом требований стандартов.
	Владеет	навыками применения ресурсов метрологии и стандартизации для выбора материалов по составу, качеству а также для назначения оптимальной технологии их обработки.
<p><b>ПК - 10</b> способность участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства</p>	Знает	основные классы материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы их обработки, особенности определения жизненного цикла материалов и изделий из них.
	Умеет	осуществлять контроль над техническим состоянием материалов и технологического оборудования выполненного из них, выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, надёжности и экономической целесообразности.
	Владеет	навыками выбора материала для деталей машин и оборудования под требуемые свойства деталей и оборудования, методами диагностики и анализа материалов, навыками использования методов исследования материалов по их составу, структуре и методами определения свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных.

<b>ПК-23</b> способность изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по направлению исследований в области бурения скважин, добычи нефти и газа, промыслового контроля и регулирования извлечения углеводородов на суше и на море, трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа, хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов	Знает	источники научно-технической информации в области современных тенденций материаловедения и технологии обработки материалов
	Умеет	анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по направлению исследований. Составить план исследований в области оценки возможности исследования свойств и характеристик изучаемых материалов
	Владеет	методами анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в области материаловедения и технологии обработки материалов

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Основы строения и свойств материалов. Основы теории сплавов	ПК-2 ПК-6 ПК-10 ПК-23	знает	УО-1 собеседование;, ПР-7 конспект	Вопросы 1-11
			умеет	УО-1 собеседование;	
			владеет	УО-1 собеседование; ПР-6 лабораторная работа;	
2	Методы исследований и испытаний материалов	ПК-2 ПК-6 ПК-10 ПК-23	знает	УО-1 собеседование; ПР-7 конспект	Вопросы 12-18
			умеет	УО-1 собеседование;	
			владеет	УО-1 собеседование; ПР-6 лабораторная работа;	
3	Сплавы на основе железа	ПК-2 ПК-6 ПК-10 ПК-23	знает	УО-1 собеседование; ПР-7 конспект	Вопросы 19-23
			умеет	УО-1 собеседование;	
			владеет	УО-1 собеседование; ПР-6 лабораторная работа;	
4	Термическая, химико-термическая и термомеханическая обработка	ПК-2 ПК-6 ПК-10 ПК-23	знает	УО-1 собеседование; ПР-7 конспект	Вопросы 24-31
			умеет	УО-1 собеседование;	
			владеет	УО-1 собеседование; ПР-6 лабораторная работа;	
5	Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.	ПК-2 ПК-6 ПК-10 ПК-23	знает	УО-1 собеседование; ПР-7 конспект	Вопросы 32-37
			умеет	УО-1 собеседование;	
			владеет	ПР-6 лабораторная работа;	

6	Технология материалов	ПК-2 ПК-6 ПК-10 ПК-23	знает	УО-1 собеседование; ПР-7 конспект	Вопросы 38-41
			умеет	УО-1 собеседование;	
			владеет	ПР-6 лабораторная работа; ПР -2 контрольная работа.	

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<b>ПК - 2</b> способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья	знает (пороговый уровень)	систематизацию материалов по составу, назначению, качеству, марочному сортаменту. Закономерные связи между составом, структурой, свойствами, технологией получения и обработки материалов	Знание основных понятий, классификации и методов обработки материалов, методов их исследования, взаимосвязь состава, строения (структуры) со свойствами материалов.	способность определять материалы по составу, назначению, качеству, марочному сортаменту, понимать закономерные связи между составом, структурой, свойствами, технологией получения и обработки материалов
	умеет (продвинутый)	определять и оценивать стандартные характеристики твердости, прочности, пластичности и вязкости конструкционных/инструментальных материалов, а также интерпретировать экспериментальные зависимости показателей свойств материалов от их состава и структуры.	Умение определять и оценивать стандартные характеристики твердости, прочности, пластичности и вязкости конструкционных/инструментальных материалов, а также интерпретировать экспериментальные зависимости показателей свойств материалов от их состава и структуры.	способность определять и оценивать стандартные характеристики твердости, прочности, пластичности и вязкости конструкционных/инструментальных материалов, а также интерпретировать экспериментальные зависимости показателей свойств материалов от их состава и структуры.
	владеет (высокий)	навыками использования технических средств контроля структуры и свойств материалов, ранжирования различных материалов по конструкционной прочности.	Владение навыками использования технических средств контроля структуры и свойств материалов, ранжирования различных материалов по конструкционной прочности.	способность использовать технические средства контроля структуры и свойств материалов, ранжировать различные материалы по конструкционной прочности.
<b>ПК - 6</b> способность обоснованно применять методы метрологии и стандартизации	знает (пороговый уровень)	содержание основных требований стандартов к материалам и технологии их обработки.	Знание основных требований к качеству, составу, маркировке материалов и к технологии их обработки.	Способность выделять основные этапы требований стандартов к материалам, к их маркировке, составу, качеству и технологии их обработки.
	умеет (продвинутый)	обоснованно выбирать материал в соответствии с конкретными условиями эксплуатации изделия, определять технологию его обработки в целях прогнозируемого изменения свойств, с учетом требований стандартов.	Умение обосновывать предложения по выбору материала в соответствии с конкретными условиями эксплуатации изделия, определять технологию его обработки в целях прогнозируемого изменения свойств, с учетом требований стандартов.	Способность выбирать конструкционные/инструментальные материалы в соответствии с конкретными условиями эксплуатации изделия, определять режим термообработки в соответствии требований стандартов.
	владеет (высокий)	навыками применения ресурсов метрологии и стандартизации для выбора материалов по составу, качеству а также для назначения оптимальной технологии их обработки.	Владение навыками использования ресурсов метрологии и стандартизации для осуществления эффективного выбора материалов по составу, качеству, а также для назначения оптимальной технологии их	способность осуществлять выбор металлопродукции по составу, качеству, виду и состоянию поставки также определять оптимальную технологию их обработки.

			обработки.	
<b>ПК - 10</b> способность участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства	знает (пороговый уровень)	основные классы материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы их обработки, особенности определения жизненного цикла материалов и изделий из них.	Знание основных классов материалов, их свойств и областей применения, принципов выбора материалов, основных технологических процессов их обработки, особенности определения жизненного цикла материалов и изделий из них.	Способность классифицировать и определять основные классы материалов, их свойства, области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы их обработки, особенности определения жизненного цикла материалов и изделий из них.
	умеет (продвинутый)	осуществлять контроль над техническим состоянием материалов и технологического оборудования выполненного из них, выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, надёжности и экономической целесообразности.	Умение осуществлять контроль над техническим состоянием материалов и технологического оборудования выполненного из них, выбирать материалы для конкретных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, надёжности и экономической целесообразности.	Способность осуществлять контроль над техническим состоянием материалов и технологического оборудования выполненного из них, выбирать материалы для конкретных условий эксплуатации с учётом требований технологичности, надёжности и экономической целесообразности
	владеет (высокий)	навыками выбора материала для деталей машин и оборудования под требуемые свойства деталей и оборудования, методами диагностики и анализа материалов, навыками использования методов исследования материалов по их составу, структуре и методами определения свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных.	Владение навыками выбора материала для деталей машин и оборудования под требуемые свойства, методами диагностики материалов, навыками использования методов исследования материалов по их составу, структуре и методами определения свойств материалов, навыками проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных.	Способность осуществлять на практике выбор материалов для деталей машин и оборудования под требуемые свойства, методами диагностики материалов, навыками использования методов исследования материалов по их составу, структуре и методами определения свойств материалов, навыками проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных.
<b>ПК-23</b> способность изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по направлению исследований в области бурения скважин, добычи нефти и газа, промыслового контроля и регулирования извлечения углеводородов на суше и на море, трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа, хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов	знает (пороговый уровень)	источники научно-технической информации в области современных тенденций материаловедения и технологии обработки материалов	Знание источников актуальной научно-технической информации как на русском, так и на английском языках в области современных тенденций материаловедения и технологии обработки материалов	Способность классифицировать источники научно-технической информации как на русском, так и на английском языках в области современных тенденций материаловедения и технологии обработки материалов
	умеет (продвинутый)	анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по направлению исследований. Составить план исследований в области оценки возможности исследования свойств и характеристик изучаемых материалов	Умение анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области современных тенденций материаловедения и технологии обработки материалов.	Способность анализировать источники научно-технической информации, как на русском, так и на английском языках в области современных тенденций материаловедения и технологии обработки материалов
	владеет (высокий)	методами анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в области материаловедения и технологии обработки материалов	Владение навыками анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в области материаловедения и технологии обработки материалов	Способность использовать навыки анализа научно-технической информации, как на русском, так и на английском языках в области материаловедения и технологии обработки

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

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» предусматривает устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов. В качестве оценочного средства используются экзаменационные билеты.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

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

Текущая аттестация по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» проводится в форме контрольных мероприятий (*сообщений (УО-1, контрольных работ ПР-2 и лабораторных работ (ПР-6)*) ведущим преподавателем.

## **Примерные критерии оценивания для разных оценочных средств**

### **Критерии оценки (устный ответ)**

✓ 100-85 баллов – если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 баллов – ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.

✓ 75-61 балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных



вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьёзные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### Вопросы к экзамену

1. Типы кристаллических решеток металлов. Анизотропия свойств кристаллов. Аллотропия металлов. Полиморфные превращения. Магнитные превращения.
2. Дефекты строения кристаллов (точечные, линейные, поверхностные, объемные).

Кристаллизация. Механизм процесса кристаллизации. Строение стального слитка. Раскисление стали. Влияние примесей на свойства стали.

3. Деформация и разрушение металлов. Упругая и пластическая деформация. Хрупкое и вязкое разрушение.
4. Наклеп, возврат и рекристаллизация. Текстура металла. Холодная и горячая деформация.
5. Строение металлических сплавов и диаграммы состояния, понятия: сплав, фаза, компонент, механические смеси, жидкие и твердые растворы, диаграмма состояния.

Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

6. Диаграмма состояния сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов.
7. Диаграмма состояния сплавов с устойчивым химическим соединением.

Связь между свойствами сплавов и типом диаграмм состояния.

8. Методы исследования материалов – макроскопический и микроскопический (оптическая микроскопия) анализ. Принцип работы оборудования, пробоподготовка, интерпретация полученного результата.
9. Методы исследования материалов – электронная (сканирующая) микроскопия и микрорентгеноспектральный анализ (РСМА). Принцип работы оборудования, пробоподготовка, интерпретация полученного результата.
10. Методы исследования материалов – рентгеноструктурный (рентгенофазовый) анализ. Рентгенофлуоресцентная спектрометрия. Принцип работы оборудования, пробоподготовка, интерпретация полученного результата.
11. Определение механических свойств материалов при статических испытаниях. Описать оборудование и методы испытаний. Построить график испытаний.
12. Механические свойства, определяемые при динамических испытаниях.
13. Механические свойства, определяемые при переменных (циклических) нагрузках.
14. Неразрушающие методы исследований материалов – ультразвуковая дефектоскопия, капиллярная дефектоскопия, магнитно-порошковая дефектоскопия, рентгеновская компьютерная микротомография.
15. Диаграмма состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C.

Диаграмма состояния Fe-Графит. Факторы, способствующие графитизации.

16. Чугуны. Виды чугунов, особенности получения, классификация, маркировка, микроструктура и механические свойства чугунов.
17. Углеродистые стали, классификация, маркировка, микроструктура и механические свойства.
18. Легированные стали классификация, маркировка, микроструктура и механические свойства. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали.
19. Превращение в стали при нагреве. Образование аустенита. Наследственно крупно- и мелкозернистые стали.

Превращение А→П при охлаждении. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Ф-Ц структуры. Мартенситное превращение.

Термическая обработка сталей. Отжиг первого и второго рода. Нормализация.

Термическая обработка сталей – закалка. Виды и способы закалки. Охлаждение при закалке. Характеристика закалочных сред. Прокаливаемость и влияющие на нее факторы. Критический диаметр.

Термическая обработка сталей – отпуск. Отпускная хрупкость первого и второго рода. Изменение механических свойств закаленной стали в зависимости от температуры отпуска.

20. Химико-термическая обработка (цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация).
21. Термомеханическая обработка. Суть процесса, графики термической обработки. НТМО и ВТМО.
22. Упрочнение поверхности методом пластического деформирования. Дробеструйная обработка. Закалка ТВЧ.

Алюминиевые сплавы – классификация, маркировка, структура и применение.

23. Медные сплавы (бронзы, латуни) – классификация, маркировка, структура и применение

24. Титановые сплавы – классификация, маркировка, структура и применение.

Магниевые сплавы – классификация, маркировка, структура и применение

Неметаллические материалы: пластические массы, полимерные композиционные материалы, каучуки и резины, полимерные материалы.

Неметаллические материалы: стекло, керамика, ситаллы (стеклокерамика), их состав, структура, свойства, особенности применения.

Металлургическое производство – производство стали и чугуна. Огнеупорные материалы – классификация, состав, свойства, применение.

Обработка металлов давлением. Прокатка. Волочение. Прессование. Свободная ковка. Объемная и листовая штамповка.

Основы литейного производства. Технология изготовления отливок в песчаных формах. Литье в кокиль. Литье по выплавляемым моделям. Центробежное литье. Литье под давлением. Литье в оболочковые формы.

25. Порошковая металлургия. Металлокерамические твердые сплавы – методы получения, маркировка, состав, структура, свойства, применение.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов»:**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачёта/экзамена на (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами

		и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо 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 приёмами их выполнения.
75-61	«зачтено»/ «удовлетворительно»	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.
60-50	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	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.