




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

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»<sup>1</sup>  
Руководитель ОП

  
(подпись) Г.П. Озерова  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
« 23 » июня 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой Материаловедения

  
(подпись) Мансуров Ю.Н.  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
« 23 » июня 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материаловедение

**Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика**

**Профиль: Математическое и компьютерное моделирование механических систем и процессов**

**Форма подготовки очная**

курс  2  семестр  4   
лекции  36  час.  
из них с применением МАО 6 часов  
практические занятия 18 часов  
из них с применением МАО 6 часов  
лабораторные работы  18  час.  
из них с применением МАО - часов  
всего часов аудиторной нагрузки  72  час.  
самостоятельная работа 72 час.  
зачет  4  семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования Дальневосточного федерального университета, принятого решением Ученого совета ДВФУ, протокол от 25.02.2016 № 02-16, введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 10.03.2016 № 12-13-391

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол №  10  от « 23 » июня 2017 г.

Заведующий кафедрой к.т.н. доц. Рева В.П.  
Составитель к.т.н. доц. Каяк Г.Л.

\_\_\_\_\_

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация дисциплины**

### **«Материаловедение»**

Дисциплина «Материаловедение» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика», профиль «Математическое и компьютерное моделирование механических систем и процессов» и является обязательной дисциплиной базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (Б1.Б.17).

Трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 зачетные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (18 часов), лабораторные работы (18 часов) и самостоятельная работа студентов (72 часа). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Дисциплина «Материаловедение» логически связана с дисциплинами «Сопротивление материалов», «Химия», «Физика», «Механика композитов», «Интеллектуальные материалы».

**Цель дисциплины:** изучение основных типов современных материалов различной природы и получение знаний по выбору материалов для различных деталей и конструкций, применяемых в промышленности.

#### **Задачи дисциплины:**

- Формирование у учащихся знаний о физико-механических характеристиках материалов и методах их определения.
- Дать представление о проведении экспериментальных исследований свойств материалов, деталей машин и элементов конструкций.
- Овладение навыками выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости и навыками проведения экспериментальных исследований.

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

- иметь общее представление о видах и областях применения конструкционных материалов;

- иметь общее представление о видах, характеристиках и свойствах металлов и их сплавов;

- понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-6</p> <p>умением собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии</p>	знает	внутреннее строение материалов, основные закономерности формирования структуры при различных способах обработки и зависимости между составом, структурой и свойствами материалов.
	умеет	выбирать материалы, которые по химическому составу и структуре обеспечивают заданный комплекс эксплуатационных свойств
	владеет	справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки; методами структурного анализа качества материалов
<p>ПК-2</p> <p>способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности</p>	знает	физические, механические и эксплуатационные свойства материалов и методы их измерений, маркировку важнейших групп сталей и сплавов.
	умеет	применять методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов
	владеет	расчетными и экспериментальными методами по заданной методике и

		способностью анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата
<p>ПК-12</p> <p>способностью проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов</p>	знает	технологические методы получения и обработки заготовок и деталей машиностроительного производства, технико-экономические характеристики этих методов и области применения
	умеет	использовать: закономерности, отражающие зависимости механических, физических, физико-механических и технологических свойств современных материалов от химического состава, структурного состояния и видов обработки; осуществлять в каждом конкретном случае оптимальный выбор материала
	владеет	навыками определения характеристик прочности и пластичности материалов; алгоритмом выбора технологических операций получения изделий из заданного материала

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Материаловедение» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-презентация, групповые консультации, обсуждение докладов.

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

**Лекционные занятия (36 час.)**

**Раздел 1. Основы металловедения (6 час.)**

**Тема 1. Введение. Качество и свойства материалов (2 час.)**

Качество материалов и его оценка. Механические свойства материалов. Физические, химические и эксплуатационные свойства материалов. Понятие технологии материалов и технологические свойства.

**Тема 2. Физические основы пластичности и прочности металлов (4 час.)**

Физическая природа деформации металлов. Характеристики прочности и пластичности. Теоретическая и техническая прочность. Твердость. Пластичное (вязкое) и хрупкое состояние металлов. Усталость металлов. Остаточные напряжения

**Тема 3. Металлы (2 час.)**

Строение металлов. Кристаллизация металлов. Полиморфизм. Дефекты кристаллического состояния. Наклеп и кристаллизация.

**Тема 4. Строение металлического слитка (2 час.)**

Дендриты и ликвационные явления. Усадочная раковина. Пористость в металлических слитках. Ковка слитков.

**Тема 5. Наклеп, возврат и рекристаллизация (2 час.)**

Особенности пластической деформации технических металлов. Наклеп. Возврат. Рекристаллизация. Сверхпластичность.

**Тема 6. Металлические сплавы (2 час.)**

Компоненты, фазы, структурные составляющие. Виды сплавов по структуре. Кривые охлаждения сплавов. Диаграмма состояния.

**Тема 7. Виды диаграмм состояния (2 час.)**

Диаграмма состояния сплавов, образующих механические смеси. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью

компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния сплавов, образующих химическое соединение.

### **Тема 8. Сплавы железа с углеродом (2 час.)**

Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Компоненты, фазы и структурные составляющие сплавов железа с углеродом. Цементит, феррит, аустенит, перлит, эвтектоид, ледебурит. Диаграмма состояния сплавов железа с цементитом. Линии солидус и ликвидус. Техническое железо, сталь, чугун.

### **Раздел 2. Стали и чугуны (6 час.)**

#### **Тема 1. Стали. Чугуны (2 час.)**

Влияние углерода и примесей на свойства стали. Классификация сталей. Чугуны. Классификация чугунов. Белый, серый, высокопрочный, ковкий чугуны.

#### **Тема 2. Легированные стали (2 час.)**

Маркировка. Конструкционные стали. Строительные стали. Улучшаемые стали. Высокопрочные стали. Пружинные стали. Износостойкие стали. Стали со специальными свойствами. Коррозионностойкие (нержавеющие) стали. Другие методы защиты от коррозии. Жаростойкие и жаропрочные стали. Инструментальные стали и сплавы. Металлокерамические сплавы.

#### **Тема 3. Термическая обработка сталей и сплавов (2 час.)**

Термическая обработка слитков. Отжиг первого рода: гомогенизационный, рекристаллизационный, низкий. Применение отжига в термической обработке слитков, отливок и поковок. Отжиг второго рода. Закалка: полная, неполная. Способы закалочного охлаждения.

Изотермическая закалка. Улучшение. Обработка холодом. Отпуск и его виды. Химико-термическая обработка сталей

### **Раздел 3. Цветные металлы и сплавы (4 час.)**

#### **Тема 1. Цветные металлы и сплавы (4 час.)**

Алюминий и его сплавы. Медь и ее сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы. Тугоплавкие металлы и их сплавы.

### **Раздел 4. Неметаллические материалы (2 час.)**

#### **Тема 1. Неметаллические материалы (2 час.)**

Пластические массы. Связующие, наполнители, красители и т.п. Терморезистивные и термопластичные пластмассы. Резиновые материалы. Каучуки. Вулканизаторы, наполнители, пластификаторы, противостарители, красители. Классификация резин по назначению. Древесные материалы. Неорганические материалы: стекло, керамика, ситаллы. Композиционные материалы. Классификация композиционных материалов.

### **Раздел 5. Порошковые и композиционные материалы (6 час.)**

#### **Тема 1. Сущность и назначение порошковой технологии (2 час.)**

Антифрикционные и фрикционные материалы. Тугоплавкие металлы. Псевдосплавы. Твердые сплавы и конструкционные керамики. Порошковые стали.

#### **Тема 2. Общие технологии получения и компактирования металлических порошков (2 час.)**

Металлические порошки, их свойства и характеристики. Производство металлических порошков. Пластификация порошков. Прессование порошков. Спекание порошковых заготовок. Меры по снижению пористости спеченных заготовок. Контроль качества спеченных полуфабрикатов и изделий.



### **Тема 3. Композитные материалы конструкционного назначения и их применение (2 час.)**

Отличие композитов от «гомогенных» материалов. Понятие удельной прочности и жесткости. Высокомодульные вещества и соединения. Классификация композитов по составу. Классификация композитов по геометрическим параметрам. Применение композитных материалов различных классов.

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

### **Практические занятия (18 часов)**

- 1. Механические свойства сплавов (2 часа)**
- 2. Изучение диаграмм состояния двойных систем (4 часа)**
- 3. Изучение диаграммы состояний и микроструктур сплавов железа с углеродом (2 часа)**
- 4. Изучение микроструктуры легированных сталей в равновесном состоянии (4 часа)**
- 5. Термообработка углеродистых сталей (4 часа)**
- 6. Изучение микроструктур сплавов на основе алюминия (2 часа)**

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

#### **Лабораторная работа № 1. Исследование микроструктуры углеродистых сталей (2 час.)**

Сутью работы является исследование структуры углеродистой стали неизвестного состава. Задачей студентов является приготовление шлифа, его микроскопическое исследование с определением фазового состава и структурного класса стали, а также графическое определение содержания углерода и назначение образцу соответствующей марки.

По результатам лабораторной работы студентами выполняется отчет.

## **Лабораторная работа № 2. Пластическая деформация, наклеп и рекристаллизация металлов (2 час.)**

Сутью работы является выявление зависимости между степенью пластической деформации и характером упрочнения технически чистых металлов с различным типом АКР. В качестве образцов используется сталь 08кп, медь марки М1 и титан ВТ1-0. Образцы деформируются на холодную со степенью обжатия 25, 50 и 75%; характер упрочнения оценивается методом измерения твердости по Роквеллу (HRB). Деформированные образцы проходят операцию отжига в течение 0,5 часа при температурах 0,2, 0,4 и 0,6 от температуры плавления. Характер разупрочнения оценивается аналогично.

По результатам лабораторной работы студентами выполняется отчет.

## **Лабораторная работа № 3. Исследование микроструктуры чугунов (2 час.)**

Сутью работы является исследование структуры белых, половинчатых и графитизированных чугунов различных классов.

По результатам лабораторной работы студентами выполняется отчет.

## **Лабораторная работа № 4. Основные операции окончательной термической обработки сталей (2 час.)**

Сутью работы является получение практических навыков проведения окончательной термической обработки углеродистых сталей различных структурных классов. Студенты используют собственные образцы углеродистых сталей, прошедшие ПТО в ходе предыдущей лабы. Их задачей является назначение операций ТО для получения твердости, соответствующей типичному назначению стали данной марки. Контроль качества ТО осуществляется методом Роквелла (HRC).

По результатам лабораторной работы студентами выполняется отчет.

### **Лабораторная работа № 5. Изучение строения слитка (2 час.)**

Часть 1. Сутью работы является выплавка слитков легированной стали типа 40Х и Х12МФ и последующее макроскопическое и микроскопическое исследование ее продольного сечения. На слитке необходимо выделить зоны кристаллизации, усадочную раковину, описать характер пористости.

По результатам работы выполняется отчет.

### **Лабораторная работа № 6. Изучение влияния пластической деформации на структуру литого металла (4 час.)**

Сутью работы является изучение поведения литого металла в ходе пластической деформации. Полученные в ходе предыдущей работы слитки подвергаются горячей ковке со степенью пластической деформации в 25, 50 и 75%. Каждый из полученных образцов подвергается высокому отпуску и исследуется металлографическим методом.

По результатам работы выполняется отчет.

### **Лабораторная работа № 7. Исследование структуры и свойств композитного материала (4 час.)**

Сутью работы является получение композитного материала типа стеклопластика на основе стеклоткани с матрицей из эпоксидной смолы. Композит, полученный методом вакуумной инфузии, подвергается испытанию на трехточечный изгиб совместно с аналогичным образцом промышленного изготовления. Структура обоих образцов исследуется макроскопическим способом. По результатам работы выполняется отчет.

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Материаловедение» 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;

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

№ п/ п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Основы металловедения	ПК-13	Знает физические основы упрочнения металлических материалов	Лабораторная работа № 2	Вопросы к зачету № 1-3, 9-18
			Умеет использовать диаграммы состояния для качественной оценки структуры и характеристики свойств сплавов		Вопросы к зачету № 6-8
			Владеет базовыми навыками исследования структуры и определения механических свойств металлических материалов	Лабораторная работа № 1, 3, 5	Вопросы к зачету № 4, 5, 23
2	Стали и чугуны	ПК-13	Знает номенклатуру машиностроите льных сталей и чугунов		Вопросы к зачету № 19, 21, 24, 25

			Умеет выбирать материал и назначать режим его термической обработки в зависимости от назначения изделия		Вопрос к зачету № 20, 22
			Владеет базовыми навыками термической обработки сталей	Лабораторная работа № 4, 6	Вопрос к зачету № 20, 22
3	Цветные металлы и сплавы	ПК-13	Знает номенклатуру конструктивных цветных сплавов		Вопрос к зачету № 26-30
			Умеет выбирать марку цветного сплава в зависимости от требуемых характеристик и назначения изделия		Вопросы к зачету № 26-30
			Владеет базовыми навыками выбора цветных сплавов		Вопросы к зачету № 26-30
4	Неметаллические материалы	ПК-13	Знает номенклатуру современных полимерных материалов		Вопросы к зачету № 34-36
			Умеет выбирать марку полимерного		Вопросы к зачету № 34-36

			материала в зависимости от требуемых характеристик и назначения изделия		
			Владеет базовыми навыками выбора состава и структуры полимерного материала		Вопросы к зачету № 34-36
6	Порошковые и композиционные материалы	ПК-13	Знает номенклатуру современных порошковых и композиционных материалов		Вопросы к зачету № 32, 33, 37
			Умеет выбирать марку порошкового (композитного) материала в зависимости от требуемых характеристик и назначения изделия		Вопросы к зачету № 31, 38-43
			Владеет базовыми навыками выбора и расчета состава и структуры композиционного материала	Лабораторная работа № 7	Вопросы к зачету № 44-50

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

### Основная литература

1. Богодухов С. И. Материаловедение : учебник для вузов / С. И. Богодухов, Е. С. Козик. Старый Оскол : ТНТ, 2013  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:692809&theme=FEFU>

2. Структура и свойства композиционных материалов [Электронный ресурс] : [учебное пособие] / И. Н. Мутылина ; Дальневосточный государственный технический университет.- Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2011  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:425972&theme=FEFU>

3. Чернышев В. Г. материаловедение и технология конструкционных материалов. Уч.-методическое пособие. вл-к., Изд-во ТГЭУ – 2011 г.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358932&theme=FEFU>

Материаловедение. Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 368 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0352-0 - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/346579>

4. Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / К.А. Батышев, В.И. Безпалько; 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>

5. Материаловедение: Учебное пособие / И.С. Давыдова, Е.Л. Максина. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 228 с.: 70x100 1/32. - (ВПО: Бакалавриат). (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-369-01222-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/413652>

6. Материаловедение: Учебник / В.Т. Батиенков, Г.Г. Сеферов, А.Л. Фоменко, Г.Г. Сеферов; Под ред. В.Т. Батиенкова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 151 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005537-4 - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/417979>

7.       Материаловедение: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0352-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/430337>

### **Дополнительная литература**

1.       Материаловедение и технология материалов: Учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006899-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/413166>

2.       Материаловедение и технологии электроники: Учебное пособие / В.И. Капустин, А.С. Сигов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 427 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-008966-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/416461>

3.       Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях: Учебно-справочное руководство / В.А. Струк, Л.С. Пинчук, Н.К. Мышкин, П.А. Витязь. - Долгопрудный: Интеллект, 2010. - 536 с.: 84x108 1/16. (переплет) ISBN 978-5-91559-068-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/307504>

4.       Практическое руководство для лаборатории. Специальные методы: Пер. с нем. / В.Р. Лесс, С. Экхардт, М. Кеттнер; Под ред. И.Г. Зенкевича и др. - СПб.: ЦОП "Профессия", 2011. - 472 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-91884-025-2, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/348580>

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



На изучение дисциплины отводится 72 часа аудиторных занятий и 36 часов самостоятельной работы.

На лекционных и практических занятиях преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, подсказывает ход и метод решения. Если полученных в аудитории знаний окажется недостаточно, студент может самостоятельно повторно прочесть лекцию или соответствующее пособие, просмотреть практикум с разобранными примерами. После выполнения задания, студент защищает его преподавателю в назначенное время.

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

### **Лаборатория материаловедения и обработки материалов**

- варио - планетарная мельница Pulverisette - 4 фирмы «Fritsch»-2шт.,
- вытяжной шкаф для работы с агрессивными веществами в комплекте с вакуумной системой.
- грохот Analysette 3,
- дезинтегратор DESI 11,
- лабораторный пресс для холодного изостатического прессования LCIP 42260,
- Лазерный анализатор частиц Analysette 22 NanoTec,
- микроскоп МТ8530,микроскоп металлографический-шт.,
- печь высокотемпературнаякамерная LHT 08/18;
- печь трубчатая RHTH 120/300/18,
- пресс гидравлический 100тс,
- рентгенофлуоресцентный анализатор металлов Дельта Professional DP 4000,
- твердомер Бриннелля HB-3000 В,
- твердомер Роквелла, микротвердомер HМV-Gg20ST Shimadzu,
- шкаф сушильный вакуумный «Binder»,

- электрошкаф сушильный вакуумный ШСВ-65В/5,0,



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Материаловедение»**

**Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика  
профиль: Математическое и компьютерное моделирование  
механических систем и процессов**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2016**

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	5-6 нед.	Подготовка отчета о лабораторных работах № 1-2	6 час.	Защита о лабораторной работе
2	7-8 нед.	Подготовка отчета о лабораторных работах № 3-4	6 час.	Защита о лабораторной работе
3	9-10 нед.	Подготовка отчета о лабораторных работах № 5-6	6 час.	Защита о лабораторной работе
4	11-13 нед.	отчета о лабораторной работе № 7	6 час.	Защита о лабораторной работе
5	14-18 нед.	Подготовка к зачету	12 час.	зачет
Итого: 36 часов				



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

---

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Материаловедение»  
Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика  
профиль: Математическое и компьютерное моделирование  
механических систем и процессов

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2016**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ПК-13</b>  готовность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин	знает	методы прогнозирования работоспособности материала в заданных условиях эксплуатации; технологические режимы термической, термомеханической, химико-термической и других видов обработки материалов; современные методы исследования макро, микро- и тонкой структуры материалов, заготовок и машиностроительных деталей
	умеет	использовать: закономерности, отражающие зависимости механических, физических, физико-механических и технологических свойств современных материалов от химического состава, структурного состояния и видов обработки; осуществлять в каждом конкретном случае оптимальный выбор материала
	владеет	приготовления микрошлифов, настройки и работы на металлографических микроскопах, определения твердости деталей, назначения режимов термической обработки для придания окончательных свойств изделиям

№ п/ п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Основы металловедения	ПК-13	Знает физические основы упрочнения металлических материалов	Лабораторная работа № 2	Вопросы к зачету № 1-3, 9-18
			Умеет использовать диаграммы состояния для качественной оценки		Вопросы к зачету № 6-8

			структуры и характеристики свойств сплавов		
			Владеет базовыми навыками исследования структуры и определения механических свойств металлических материалов	Лабораторная работа № 1, 3, 5	Вопросы к зачету № 4, 5, 23
2	Стали и чугуны	ПК-13	Знает номенклатуру машиностроительных сталей и чугунов		Вопросы к зачету № 19, 21, 24, 25
			Умеет выбирать материал и назначать режим его термической обработки в зависимости от назначения изделия		Вопрос к зачету № 20, 22
			Владеет базовыми навыками термической обработки сталей	Лабораторная работа № 4, 6	Вопрос к зачету № 20, 22
3	Цветные металлы и сплавы	ПК-13	Знает номенклатуру конструктивных цветных сплавов		Вопрос к зачету № 26-30
			Умеет выбирать марку цветного сплава в зависимости от		Вопросы к зачету № 26-30

			требуемых характеристик и назначения изделия		
			Владеет базовыми навыками выбора цветных сплавов		Вопросы к зачету № 26-30
4	Неметаллические материалы	ПК-13	Знает номенклатуру современных полимерных материалов		Вопросы к зачету № 34-36
			Умеет выбирать марку полимерного материала в зависимости от требуемых характеристик и назначения изделия		Вопросы к зачету № 34-36
			Владеет базовыми навыками выбора состава и структуры полимерного материала		Вопросы к зачету № 34-36
6	Порошковые и композиционные материалы	ПК-13	Знает номенклатуру современных порошковых и композиционных материалов		Вопросы к зачету № 32, 33, 37
			Умеет выбирать марку порошкового (композитного) материала в зависимости от		Вопросы к зачету № 31, 38-43



			требуемых характеристик и назначения изделия		
			Владеет базовыми навыками выбора и расчета состава и структуры композиционного материала	Лабораторная работа № 7	Вопросы к зачету № 44-50

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<b>ПК-13</b>  готовность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин	знает	методы прогнозирования работоспособности материала в заданных условиях эксплуатации; технологические режимы термической, термомеханической, химико-термической и других видов обработки материалов; современные методы исследования макро, микро- и тонкой структуры материалов, заготовок и машиностроительных деталей	знание основные понятия науки о материалах	способность дать определения основным понятиям физического материаловедения; способен классифицировать стали, сплавы и неметаллические материалы по структуре и свойствам
	умеет	использовать: закономерности, отражающие зависимости механических, физических, физико-механических и технологических свойств современных материалов от химического состава, структурного состояния и видов обработки; осуществлять в каждом конкретном случае оптимальный выбор материала	знание основные источники информации и построению и свойствам материалов	способность теоретически определять структуру материала с применением фазовых диаграмм
	владеет	приготовления микрошлифов, настройки и работы на металлографических микроскопах, определения	знание характера взаимного влияния	способность выбирать состав и структуру материала, исходя

		твердости деталей, назначения режимов термической обработки для придания окончательных свойств изделиям	химического состава, структуры и эксплуатационных свойств материала	из требований к эксплуатационным свойствам изделия
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

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

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

#### **Список вопросов к зачету**

1. Кристаллическое строение металлов.
2. Процесс кристаллизации металла. Структура слитка.
3. Физические основы упрочнения металлов.
4. Диаграммы состояния металлических систем.
5. Закон Курнакова.
6. Диаграмма состояния с неограниченной растворимостью компонентов друг в друге в твердом состоянии.
7. Диаграмма состояния с эвтектическим превращением.
8. Диаграмма состояния с ограниченной растворимостью компонентов и эвтектическим превращением.
9. Полиморфные и магнитные превращения в металлах
10. Кристаллизация металлов
11. Дендриты и ликвационные явления
12. Пористость в металлических слитках
13. Ковка слитков
14. Физическая природа деформации металлов
15. Пластичное (вязкое) и хрупкое состояние металлов
16. Усталость металлов
17. Наклеп. Возврат. Рекристаллизация
18. Сверхпластичность

19. Классификация и маркировка железоуглеродистых сплавов. Влияние углерода на структуру и свойства сталей.
20. Влияние структуры на свойства и применение сталей. Российская и международная маркировка углеродистых сталей.
21. Классификация, свойства и применение графитизированных чугунов. Различные классы специальных чугунов.
22. Влияние термической обработки на структуру и свойства сталей. Влияние легирования на структуру и свойства сталей. Классификация легированных сталей.
23. Различные способы анализа черных металлов. Классификация и маркировка цветных сплавов. Механические свойства железоуглеродистых сплавов. Углеродистые и легированные стали.
24. Жаростойкие и коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаропрочные сплавы.
25. Инструментальные материалы.
26. Алюминий и сплавы на его основе (маркировка, классификация, структурные особенности, свойства, применение).
27. Медь и сплавы на ее основе (маркировка, классификация, структурные особенности, основные виды термической обработки, свойства, применение).
28. Титан и сплавы на его основе (маркировка, классификация, структурные особенности, основные виды термической обработки, свойства, применение).
29. Магний и сплавы на его основе (маркировка, классификация, структурные особенности, основные виды термической обработки, свойства, применение).
30. Никель и сплавы на его основе (маркировка, классификация, структурные особенности, основные виды термической обработки, свойства, применение).
31. Наноматериалы, их классификация и характеристики.

32. Конструкционные композиты.
33. Неметаллические неорганические материалы и покрытия, их классификация и характеристики.
34. Пластические массы, полимерные композиционные материалы, их классификация и характеристики.
35. Каучуки и резины общетехнического назначения, их классификация и характеристики.
36. Компаунды, герметики и пленки, их классификация и характеристики. Лакокрасочные материалы, их классификация и характеристики.
37. Сущность и назначение порошковой технологии
38. Порошковые стали
39. Твердые сплавы и конструкционные керамики
40. Металлические порошки, их свойства и характеристики
41. Производство металлических порошков
42. Пластификация и прессование порошков
43. Спекание порошковых заготовок
44. Отличие композитов от «гомогенных» материалов
45. Высокомодульные вещества и соединения
46. Классификация композитов по составу и геометрическим параметрам наполнителя
47. Применение композитных материалов
48. Композиты на полимерной матрице
49. Композиты на металлической матрице
50. Конструкционные керамики и керамические композиты

**Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине  
«Материаловедение»**

<b>Баллы</b> (рейтинговой оценки)	<b>Оценка</b> <b>экзамена</b> (стандартная)	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
61-100	«зачет»	«зачет» выставляется студенту, если он глубоко и прочно

		<p>усвоил учебный материал последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, в области профессиональной деятельности.</p>
0-60	«незачет»	<p>«незачет» выставляется студенту, который не знает значительной части учебного материала по дисциплине, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Оценка «незачет» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине</p>