



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

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

  
К.В. Грибов  
(подпись)  
« 31 » 05 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
И.о.заведующего кафедрой материаловедения и  
технологии материалов

  
Рева В.П.  
(подпись)  
« 31 » мае 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Материаловедение**

Направление подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов  
морской инфраструктуры  
Профиль «Кораблестроение»  
Форма подготовки очная

курс   1   семестр 2  
лекции 18 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы 18 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 8 час./практ. – 4 час.  
всего часов аудиторной нагрузки  54  час.  
в том числе с использованием МАО 12 час.  
самостоятельная работа 18 час.  
контролируемая самостоятельная работа 36 час.  
экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта,  
который принят решением Ученого совета ДВФУ, протокол от 31.03.2016 №03-16, и введен в  
действие приказом ректора ДВФУ от 19.04.2016 №12-13-718.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры материаловедения и технологии  
материалов, протокол №   3   от « 31 »  мае  2018г.

И.о.заведующего кафедрой : к.т.н., доцент Рева В.П.  
Составитель: к.т.н., доцент Каяк Г. Л.

**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

**Bachelor's/Specialist's/Master's degree in 26.03.02 "Shipbuilding"**

**Study profile/ Specialization/ Master's Program Title** "Shipbuilding, ocean technology and systems engineering of marine infrastructure"

**Course title:** "Material Science"

**Basic (variable) part of Block 1, \_\_credits** the discipline belongs to the basic part of Block 1, the labor intensity is 3 credits

**Instructor:** Kajak G.L.

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

- *the ability to understand the physical and chemical processes occurring in materials during their production, processing and modification; use in research and calculations of knowledge about the methods of research, analysis, diagnosis and modeling of the properties of substances (materials), conduct comprehensive studies using standard and certification tests;*
- *the ability to put into practice modern ideas about the effect of micro and nanostructures on the properties of materials, their interaction with the environment, fields, energy particles and radiation.*

**Learning outcomes:**

- *study of the nomenclature of modern metallic materials;*
- *study of the formation processes of the polycrystalline metal structure;*
- *study of the structure of alloys and the relationship of the phase composition with the mechanical, technological and operational properties of the material;*
- *learning the basics of hardening heat and chemical-heat treatment of steels and alloys.*

**Course description:** *discipline is the study of the composition, structure and properties of materials, as well as methods for their processing to obtain the necessary performance properties and their most effective use in the manufacture of products. As a result of studying the discipline, the student should know:*

- *the structure of polycrystalline bodies, as well as the structure and properties of two-component alloys;*
- *The main classes of construction materials;*
- *The basic principles of structural analysis of steel and alloys;*
- *the essence of the phenomena that occur in obtaining basic construction materials.*

- *basics of thermal and chemical-heat treatment of steels and non-ferrous alloys.*

*Be able to:*

- *develop the materials science part of the technical assignment when designing construction objects in the land management system and cadastres;*

- *to solve the problem of interchangeability of materials when searching for alternative solutions in cooperation with design and construction organizations;*

- *to solve the problem of reducing the anthropogenic impact of materials and the technology of their manufacture and use on the environment.*

*Own:*

- *terminology adopted in materials science;*

- *ability to navigate in the special literature;*

- *methods of testing materials.*

### **Main course literature:**

1. *Materials science. Study Guide / V.A. Stukanov. - M. : ID FORUM: SIC Infra-M, 2012. - 368 pp. : il; 60x90 1/16. - (Professional education). (binding) ISBN 978-5-8199-0352-0 - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/346579>*

2. *Materials science and materials technology: Study guide / K.A. Batyshev, V.I. Bezpalko; Ed. A.I. Batysheva, A.A. Smolkina. - M. : SIC INFRA-M, 2013 - 288 pp. : 60x90 1/16. - (Higher education: Undergraduate). (p) ISBN 978-5-16-004821-5 - Access Mode: <http://znanium.com/catalog/product/397679>*

3. *Materials science: study guide / I.S. Davydova, E.L. Maxine - 2nd ed. - M. : ITs RIOR: SIC INFRA-M, 2014. - 228 pp. : 70x100 1/32. - (VPO: Undergraduate). (cover, karm. format) ISBN 978-5-369-01222-2 - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/413652>*

4. *Materials science: Textbook / V.T. Batiykov, G.G. Seferov, A.L. Fomenko, G.G. Seferov; Ed. V.T. Batiykov. - M. : SIC INFRA-M, 2014. - 151 pp. : 60x90 1/16. - (Secondary vocational education). (binding) ISBN 978-5-16-005537-4 - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/417979>*

5. *Materials Science: Study Guide / V.A. Stukanov. - M. : ID FORUM: SIC INFRA-M, 2014. - 368 pp. : ill. ; 60x90 1/16. - (Professional education). (cover)*

ISBN 978-5-8199-0352-0 - Access mode:  
<http://znanium.com/catalog/product/430337>

### **Additional literature**

1. *Materials science and materials technology: Textbook / GP. Fetisov, F.A. Garifullin.* - M.: SIC INFRA-M, 2014. - 397 pp.: 60x90 1/16. - (Higher education: Undergraduate). (binding) ISBN 978-5-16-006899-2 - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/413166>

2. *Materials Science and Electronics Technology: Study Guide / V.I. Kapustin, A.S. Sigov.* - M.: SIC INFRA-M, 2014. - 427 pp.: 60x90 1/16. - (Higher education: Undergraduate). (binding) ISBN 978-5-16-008966-9 - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/416461>

3. *Materials science in mechanical engineering and industrial technologies: Educational reference manual / V.A. Struk, L.S. Pinchuk, N.K. Myshkin, P.A. Vityaz.* - Dolgoprudny: Intellect, 2010. - 536 pp.: 84x108 1/16. (binding) ISBN 978-5-91559-068-6 - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/307504>

4. *A practical guide for the laboratory. Special methods: Trans. with him. / V.R. Less, S. Eckhardt, M. Kettner; Ed. I.G. Zenkevich et al.* - SPb.: Profession Center, 2011. - 472 pp.: 70x100 1/16. (binding) ISBN 978-5-91884-025-2, 500 copies. - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/348580>

**Form of final control:** *test.*

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Материаловедение»**

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» разработана для студентов 1 курса, обучающихся по специальности 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», в соответствии с требованиями ГОС ВПО по данной специальности и положением об учебно-методических комплексах дисциплин образовательных программ высшего профессионального образования.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные (18 часов) и практические занятия (18 часов) и лабораторные работы (18 часов); самостоятельная работа студента составляет 54 часа. Дисциплина реализуется на 1 курсе во 2 семестре.

**Целью** дисциплины является изучение состава, строения и свойств материалов, а также способов их обработки для получения необходимых эксплуатационных свойств и наиболее эффективного их использования при изготовлении изделий. В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- строение поликристаллических тел, а также строение и свойства двухкомпонентных сплавов;
- основные классы конструкционных материалов;
- базовые принципы структурного анализа сталей и сплавов;
- сущность явлений, имеющих место при получении основных конструкционных материалов.
- основы термической и химико-термической обработки сталей и цветных сплавов;

### **Задачи:**

- изучение номенклатуры современных металлических материалов;
- изучение процессов формирования поликристаллической структуры металла;
- изучение строения сплавов и связи фазового состава с механическим, технологическими и эксплуатационными свойствами материала;
- изучение основ упрочняющей термической и химико-термической обработки сталей и сплавов.

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

- способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания.

- способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением.

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

- способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания;

- способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	Номенклатуру, состав и структуру основных современных машиностроительных материалов. Знает методики исследования структуры, а также проведения механических и технологических испытаний материалов
	Умеет	Проводить металлографический анализ сталей и сплавов; использовать стандартное оборудование для исследования свойств материалов
	Владеет	Навыками интерпретации полученных в ходе эксперимента результатов; способен выбирать материал и технологию термической обработки машиностроительного материала в зависимости от его состава, механических и технологических свойств и технического назначения

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 ЧАС.)**

## **Лекционные занятия (18 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. Металлы (2 час.)**

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

#### **Тема 3. Металлические сплавы (2 час.)**

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

### **Раздел 2. Стали и чугуны (8 час.)**

#### **Тема 4. 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.

#### **Тема 5. Стали. Чугуны (2 час.)**

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

#### **Тема 6. Термическая и химико-термическая обработка стали (2 час.)**

Отжиг. Закалка и отпуск стали. Поверхностное упрочнение стали. Химико-термическая обработка. Цементация. Азотирование. Цианирование. Поверхностное упрочнение пластическим деформированием.

### **Тема 7. 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.

### **Раздел 3. Цветные металлы и сплавы (2 час.)**

#### **Тема 8. Цветные металлы и сплавы (2 час.)**

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

### **Раздел 5. Неметаллические материалы (2 час.)**

#### **Тема 9. Неметаллические материалы (2 час.)**

Пластические массы. Связующие, наполнители, красители и т.п. Термореактивные 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.

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

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

#### **Практическое занятие № 1. 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.

#### **Практическое занятие № 2. Металлы (2 час.)**

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

#### **Практическое занятие № 3. Металлические сплавы (2 час.)**

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

диаграмм состояния. 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.

#### **Практическое занятие № 4. 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.

#### **Практическое занятие № 5. Стали. Чугуны (2 час.)**

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

#### **Практическое занятие № 6. Термическая и химико-термическая обработка стали (2 час.)**

Отжиг. Закалка и отпуск стали. Поверхностное упрочнение стали. Химико-термическая обработка. Цементация. Азотирование. Цианирование. Поверхностное упрочнение пластическим деформированием.

#### **Практическое занятие № 7. 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.

#### **Практическое занятие № 8. Цветные металлы и сплавы (2 час.)**

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

#### **Практическое занятие № 9. Неметаллические материалы (2 час.)**

Пластические массы. Связующие, наполнители, красители и т.п. Термореактивные 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.

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

### **Лабораторная работа №1. Исследование микроструктуры углеродистых сталей (4 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 (4 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 (HRВ). 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. Основные операции предварительной термической обработки сталей (4 час.)**

Сутью работы является получение практических навыков проведения предварительной термической обработки углеродистых сталей различных структурных классов. Студенты получают образцы углеродистых сталей с предварительно укрупненной структурой (имитация структуры отливки, сварочного шва, некачественно выполненной поковки и т.д.). Их задачей является назначение операций ПТО для измельчения. Контроль качества ПТО осуществляется методом микроанализа.

По результатам лабораторной работы студентами выполняется отчет.

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

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

По результатам лабораторной работы студентами выполняется отчет.

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

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

## **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	ОПК-3	Знает физические основы упрочнения металлических материалов	Практическое занятие № 1	Вопросы к зачету № 1-3
			Умеет использовать диаграммы состояния для качественной оценки структуры и характеристики свойств сплавов	Практическое занятие № 2	Вопросы к зачету № 6-8

			Владеет базовыми навыками исследования структуры и определения механических свойств металлических материалов	Практическое занятие № 3; лабораторная работа № 2	Вопросы к зачету № 4, 5, 21
Стали и чугуны	ОПК-3	Знает номенклатуру машиностроительных сталей и чугунов		Практическое занятие № 4, 5	Вопросы к зачету № 9-11, 14, 15
		Умеет выбирать материал и назначать режим его термической обработки в зависимости от назначения изделия		Практическое занятие № 6; лабораторная работа № 1, 5	Вопрос к зачету № 12
		Владеет базовыми навыками термической обработки сталей		Практическое занятие № 6, 7; лабораторная работа № 3, 4	Вопрос к зачету № 12
Цветные металлы и сплавы	ОПК-3	Знает номенклатуру конструктивных цветных сплавов		Практическое занятие № 8	Вопрос к зачету № 13
		Умеет выбирать марку цветного сплава в зависимости от требуемых характеристик и назначения изделия		Практическое занятие № 8	Вопросы к зачету № 16-20

			Владеет базовыми навыками термической обработки цветных сплавов	Практическое занятие № 8	Вопросы к зачету № 16-20
	Неметаллические материалы	ОПК-3	Знает номенклатуру современных полимерных и композиционных материалов	Практическое занятие № 9	Вопросы к зачету № 22, 23, 26
			Умеет выбирать марку полимерного (композитного) в зависимости от требуемых характеристик и назначения изделия	Практическое занятие № 9	Вопросы к зачету № 24, 25
			Владеет базовыми навыками выбора и расчета состава и структуры композиционного материала	Практическое занятие № 9	Вопросы к зачету № 24, 25

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

### **Основная литература**

1. 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>
2. 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>

3. 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>

4. 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>

5. 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

*Содержание методических указаний может включать:  
рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на  
изучение дисциплины;*

*описание последовательности действий обучающихся, или алгоритм изучения дисциплины;*

*рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса;*

*рекомендации по работе с литературой;*

*рекомендации по подготовке к экзамену (зачету);*

*разъяснения по работе с электронным учебным курсом, по выполнению домашних заданий и т.д.*

*Если по дисциплине изданы методические указания (рекомендации), здесь необходимо поместить их перечень со всеми выходными данными, а сами пособия либо приложить к РПУД в печатном (изданном) виде, либо поместить в электронном виде в приложении к РПУД (Приложение 3). Если изданных методических указаний по дисциплине нет, в приложение выносить ничего не нужно, все методические указания помещаются в данном разделе РПУД.*

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

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во ед., шт.	Форма приобретения	Аудитория размещения
1	Твердомер Роквелла ТР 5006	1	собственность	Пушкинская 10, ауд. 007.
2	Твердомер Бриннелля	1	собственность	Пушкинская 10, ауд. 007.
3	Печь муфельная СНОЛ 1100	1	собственность	Пушкинская 10, ауд. 007



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

---

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Материаловедение»**

**Направление подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и  
системотехника объектов морской инфраструктуры**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2018**

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2-3 нед.	Подготовка отчета о лабораторной работе № 1	2+4 час.	защита отчета о лабораторной работе
2	4-5 нед.	Подготовка отчета о лабораторной работе № 2	3+7 час	защита отчета о лабораторной работе
3	7-9 нед.	Подготовка отчета о лабораторной работе № 3	4+8 час.	защита отчета о лабораторной работе
4	10-12 нед.	Подготовка отчета о лабораторной работе № 4	2+4 час	защита отчета о лабораторной работе
5	12-14 нед.	Подготовка отчета о лабораторной работе № 4	2+4 час	защита отчета о лабораторной работе
6	14-16 нед.	Подготовка к экзамену	5+9 час.	экзамен



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 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и  
системотехника объектов морской инфраструктуры  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-3 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	Номенклатуру, состав и структуру основных современных машиностроительных материалов. Знает методики исследования структуры, а также проведения механических и технологических испытаний материалов
	Умеет	Проводить металлографический анализ сталей и сплавов; использовать стандартное оборудование для исследования свойств материалов
	Владеет	Навыками интерпретации полученных в ходе эксперимента результатов; способен выбирать материал и технологию термической обработки машиностроительного материала в зависимости от его состава, механических и технологических свойств и технического назначения

№ п/ п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Основы металловедения	Знает физические основы упрочнения металлических материалов	Практическое занятие № 1	Вопросы к зачету № 1-3
		Умеет использовать диаграммы состояния для качественной оценки структуры и характеристики свойств сплавов	Практическое занятие № 2	Вопросы к зачету № 6-8
		Владеет базовыми навыками исследования структуры и	Практическое занятие № 3; лабораторная работа № 2	Вопросы к зачету № 4, 5, 21

			определения механических свойств металлических материалов		
Стали и чугуны			Знает номенклатуру машиностроительных сталей и чугунов	Практическое занятие № 4, 5	Вопросы к зачету № 9-11, 14, 15
			Умеет выбирать материал и назначать режим его термической обработки в зависимости от назначения изделия	Практическое занятие № 6; лабораторная работа № 1, 5	Вопрос к зачету № 12
			Владеет базовыми навыками термической обработки сталей	Практическое занятие № 6, 7; лабораторная работа № 3, 4	Вопрос к зачету № 12
Цветные металлы и сплавы			Знает номенклатуру конструкционных цветных сплавов	Практическое занятие № 8	Вопрос к зачету № 13
			Умеет выбирать марку цветного сплава в зависимости от требуемых характеристик и назначения изделия	Практическое занятие № 8	Вопросы к зачету № 16-20
			Владеет базовыми навыками термической обработки	Практическое занятие № 8	Вопросы к зачету № 16-20

			цветных сплавов		
	Неметаллические материалы		Знает номенклатуру современных полимерных и композиционных материалов	Практическое занятие № 9	Вопросы к зачету № 22, 23, 26
			Умеет выбирать марку полимерного (композитного) в зависимости от требуемых характеристик и назначения изделия	Практическое занятие № 9	Вопросы к зачету № 24, 25
			Владеет базовыми навыками выбора и расчета состава и структуры композиционного материала	Практическое занятие № 9	Вопросы к зачету № 24, 25

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-3 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает (пороговый уровень)	Номенклатуру, состав и структуру современных машиностроительных материалов. Знает методики исследования структуры, а также проведения механических и технологических испытаний материалов	Знает основные понятия науки о материалах	Способен дать определения основным понятиям физического материаловедения; способен классифицировать стали, сплавы и неметаллы

				ческие материалы по структуре и свойствам
	Умеет (продвинутой)	Проводить металлографический анализ сталей и сплавов; использовать стандартное оборудование для исследования свойств материалов	Знает основные способы металлографического анализа и	Способен анализировать характер фазовых превращений с использованием диаграмм состояния; владеет навыками металлографического анализа сталей и сплавов
	Владеет (высокий)	Навыками интерпретации полученных в ходе эксперимента результатов; способен выбирать материал и технологию термической обработки машиностроительного материала в зависимости от его состава, механических и технологических свойств и технического назначения	Знает методики определения механических свойств; знает основные способы упрочнения и разупрочнения металлических материалов	Способен произвести предварительную и окончательную термическую обработку стали (сплава) и численно оценить характеристики его механических свойств

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

**Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### Список вопросов к экзамену

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. Классификация и маркировка железуглеродистых сплавов. Влияние углерода на структуру и свойства сталей.
10. Влияние структуры на свойства и применение сталей. Российская и международная маркировка углеродистых сталей.
11. Классификация, свойства и применение графитизированных чугунов. Различные классы специальных чугунов.
12. Влияние термической обработки на структуру и свойства сталей. Влияние легирования на структуру и свойства сталей. Классификация легированных сталей.
13. Различные способы анализа черных металлов. Классификация и маркировка цветных сплавов. Механические свойства железуглеродистых сплавов. Углеродистые и легированные стали.
14. Жаростойкие и коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаропрочные сплавы.
15. Инструментальные материалы.
16. Алюминий и сплавы на его основе (маркировка, классификация, структурные особенности, свойства, применение).

17. Медь и сплавы на ее основе (маркировка, классификация, структурные особенности, основные виды термической обработки, свойства, применение).

18. Титан и сплавы на его основе (маркировка, классификация, структурные особенности, основные виды термической обработки, свойства, применение).

19. Магний и сплавы на его основе (маркировка, классификация, структурные особенности, основные виды термической обработки, свойства, применение).

20. Никель и сплавы на его основе (маркировка, классификация, структурные особенности, основные виды термической обработки, свойства, применение).

21. Наноматериалы, их классификация и характеристики.

22. Конструкционные композиты.

23. Неметаллические неорганические материалы и покрытия, их классификация и характеристики.

24. Пластические массы, полимерные композиционные материалы, их классификация и характеристики.

25. Каучуки и резины общетехнического назначения, их классификация и характеристики.

26. Компаунды, герметики и пленки, их классификация и характеристики. Лакокрасочные материалы, их классификация и характеристики.