

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Материаловедения и технологии новых материалов»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.В. Макурин

20/7г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### дисциплины «Материаловедение»

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки по специальности

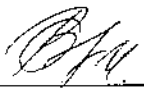
24.05.07 – Самолёто- и вертолётостроение

Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2017




Автор рабочей программы  
доцент кафедры «Материаловедение и  
технология новых материалов», канд.  
техн. наук

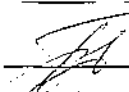
  
И.В. Белова  
« 11 » 01 2017г.

СОГЛАСОВАНО


Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
« 15 » 01 2017г.

Заведующий кафедрой «Материалове-  
дение и технология новых материалов»

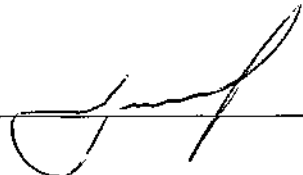
  
О.В. Башков  
« 13 » 01 2017г.

Начальник УМУ

  
Е.Е. Поздеева  
« 18 » 01 2017г.

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом ФГБОУ ВО  
КНАГУ « 25 » 01 2017, протокол № 5

Председатель УМС  
канд.экон.наук, доцент

  
И.В. Макурин

## Введение

Рабочая программа дисциплины «*Материаловедение*» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации по специальности 24.05.07 «Самолёто- и вертолётостроение», приказ №1165 от 12 сентября 2016 г.

## 1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Материаловедение						
Цель дисциплины	научить студентов грамотно выбирать материал для конкретных деталей машин обеспечить надежность и долговечность работы машин и агрегатов						
Задачи дисциплины	-знать атомно-кристаллическое строение материалов -знать виды и классификацию материалов -уметь выбирать необходимый материал, решая профессиональные задачи						
Основные разделы дисциплины	Материаловедение						
Общая трудоемкость дисциплины	4 з.е./144 академических часа						
	Семестр	Шифр направления	Аудиторная нагрузка, ч		СР С,ч	Промежуточная аттестация	Всего за семестр, ч
			лекции	лаб			
	2	24.05.07	34	34	76	-	144

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «*Материаловедение*» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, заданные ФГОС ВО по специальности

№ п/п	Шифр направления	Наименование направления	Компетенции, формируемые на основании учебных планов	
			Код компетенции	Формулировка компетенции
1	24.05.07	Самолёто- и вертолётостроение	ОПК-2	способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений
			ПК-14	готовностью к участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции

В целях унификации на основании компетенций выпускника, определенных ФГОС ВО по специальности, реализуемой в университете, разработана следующая унифицированная дисциплинарная компетенция **УДКмв**

**УДКмв:** *Способность решать практические задачи, связанные с установлением взаимосвязи между составом, строением и свойствами материалов, а также знать основные положения по выбору оптимальной термической обработки материала.*

Дисциплина «Материаловедение» нацелена на формирование знаний, умений и навыков формирования компетенции УДКмв в процессе освоения образовательных программ, указанных в таблице 2.

Таблица 2- Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
УДКмв -способность решать практические задачи, связанные с установлением взаимосвязи между составом, строением и свойствами материалов, а также знать основные положения по выбору оптимальной термической обработки материала	состав, структуру, свойства и применение материалов 31(УДКмв-1)	обоснованно выбирать рациональный материал заготовки, его способ получения и обработки, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали У1(УДКмв-1)	методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных Н1(УДКмв-1)
	виды термической, химико-термической обработки и поверхностного упрочнения деталей 32(УДКмв-1)		
	методы определения механических свойств материалов; 33(УДКмв-1)		

### **3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Материаловедение» изучается на 1 курсе в 2 семестре.

Дисциплина является базовой дисциплиной входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

### **4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Специальность	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	24.05.07	144
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>		68
В том числе:		
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)		34
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)		34
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза		76
Промежуточная аттестация обучающихся		-

### 5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Тема</b> Введение. Основные понятия материалов. Материаловедение как наука.	Лекция	2	Традиционная	УДКмв	31(УДКмв-1) 32(УДКмв-1) 33(УДКмв-1)
<b>Тема</b> Атомно-кристаллическое строение металлов	Лекция	4	Традиционная	УДКмв	31(УДКмв-1) 32(УДКмв-1) 33(УДКмв-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Тема</b> Макроанализ	Лабораторная работа	4	Традиционная	УДКмв	У1(УДКмв-1)
<b>Тема</b> Кристаллизация металлов	Лекция	2	Традиционная	УДКмв	31(УДКмв-1) 32(УДКмв-1) 33(УДКмв-1)
<b>Тема</b> Кристаллизация	Лабораторная работа	6	Традиционная	УДКмв	У1(УДКмв-1)
<b>Тема</b> Свойства материалов	Лекция	4	Традиционная	УДКмв	31(УДКмв-1) 32(УДКмв-1) 33(УДКмв-1)
<b>Тема</b> Теория сплавов	Лекция	4	Традиционная	УДКмв	31(УДКмв-1) 32(УДКмв-1) 33(УДКмв-1)
<b>Тема</b> Диаграмма состояния (I, II рода)	Лекция	4	Традиционная	УДКмв	31(УДКмв-1) 32(УДКмв-1) 33(УДКмв-1)
<b>Тема</b> Построение диаграммы методом термического анализа	Лабораторная работа	8	Традиционная	УДКмв	Н1(УДКмв-1) У1(УДКмв-1)
<b>Тема</b> Диаграмма состояния (III, IV рода)	Лекция	2	Традиционная	УДКмв	31(УДКмв-1) 32(УДКмв-1) 33(УДКмв-1)
<b>Тема</b> Диаграмма состояния «железо-углерод»	Лекция	4	Традиционная	УДКмв	31(УДКмв-1) 32(УДКмв-1) 33(УДКмв-1)
<b>Тема</b> Бинарные системы	Самостоятельная работа обучающихся (контрольная работа)	40	письменно	УДКмв	У1(УДКмв-1)
<b>Тема</b> Маркировка машиностроительных сплавов	Лекция	4	Традиционная	УДКмв	31(УДКмв-1) 32(УДКмв-1) 33(УДКмв-1)
<b>Тема</b> Классификация черных металлов	Лекция	2	Традиционная	УДКмв	31(УДКмв-1) 32(УДКмв-1) 33(УДКмв-1)
<b>Тема</b> Микроструктура	Лабораторная работа	6	Традиционная	УДКмв	Н1(УДКмв-1) У1(УДКмв-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
ра сталей и чугунов					
<b>Тема</b> Теория термической обработки сталей	Лекция	4	Традиционная	УДКмв	31(УДКмв-1) 32(УДКмв-1) 33(УДКмв-1)
<b>Тема</b> Термическая обработка металла	Лабораторная работа	10	Традиционная	УДКмв	Н1(УДКмв-1) У1(УДКмв-1)
<b>ИТОГО</b>	Лекции	34	-		
	Лабораторные работы	34	-		
	Самостоятельная работа	76			
	Промежуточная аттестация	-	зачет с оценкой	УДКмв	31(УДКмв-1) 32(УДКмв-1) 33(УДКмв-1) Н1(УДКмв-1) У1(УДКмв-1)

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину *«Материаловедение»*, состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка лабораторным занятиям; подготовка и оформление контрольной работы.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Белова, И.В. *Материаловедение: учебное пособие для вузов* / И. В. Белова, Н. Е. Емец. - 2-е изд. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 129с.

2. Вагнер С.Н. *Бинарные системы: методические указания по выполнению контрольной работы по курсу «Материаловедение»/сост.:С.Н. Вагнер, Н.Е. Емец, А.А. Шпилева.-Комсомольск-на-Амуре:ГОУВПО «КНАГТУ», 2008.-40с.*

3. Вагнер С.Н. *Задания к контрольной работе «Диаграмма железо-углерод» по курсу «Материаловедение»/сост.:С.Н. Вагнер, Н.Е. Емец.-Комсомольск-на-Амуре:Комсомольский-на-Амуре гос.техн.ун-т, 1998.-5с.*



Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблицах 6.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Таблица 6– Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 17-недельном семестре

Вид самостоя- тельной работы	Часов в неделю																	Итого по ви- дам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям			2		2		2		2		2		2		2			<b>14</b>
Изучение теоре- тических разде- лов дисциплины		2		2		2		2		2		2		2		2		<b>16</b>
Подготовка, оформление контрольной ра- боты			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4		<b>46</b>
<b>ИТОГО в 2 семестре</b>		2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	-	<b>76</b>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 7 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Материаловедение	31(УДКмв-1) 32(УДКмв-1) 33(УДКмв-1)	Тест № 1	Общая сумма баллов, которая может быть получена за тест
	Н1(УДКмв-1) У1(УДКмв-1) 31(УДКмв-1) 32(УДКмв-1) 33(УДКмв-1)	Тест № 2 Контрольная работа	Общая сумма баллов, которая может быть получена за тест и контрольную работу
		Лабораторные работы	Демонстрация правильного проведения работы
	31(УДКмв-1) 32(УДКмв-1) 33(УДКмв-1)	Тест № 3	Общая сумма баллов, которая может быть получена за тест
	31(УДКмв-1) 32(УДКмв-1) 33(УДКмв-1)	Тест № 4	Общая сумма баллов, которая может быть получена за тест

Промежуточная аттестация проводится в форме *зачёт с оценкой*.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 8).

Таблица 8 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</i>				
	Тест № 1	В течение семестра	5 баллов	5 баллов –100 % правильных ответов. 4 балла –80% правильных ответов. 3 балла -60 % правильных ответов. 2 балла – меньше 50 % правильных ответов.
	Тест №2	В течение семестра	5баллов	5 баллов –100 % правильных ответов. 4 балла –80% правильных ответов. 3 балла -60 % правильных ответов. 2 балла – меньше 50 % правильных ответов.
	Лабораторные работы	В течение семестра	зачтено	«зачтено»-правильное описание опытов; «не зачтено»- неправильное описание опытов
	Контрольная работа	В конце семестра	5 баллов	5 баллов –полное и правильное выполнение КР. 4 балла –неполное и правильное выполнение КР. 3 балла –неполное и с ошибками выполненное КР. 2 балла – неправильно выполненное КР.
	Тест № 3	В течение семестра	5 баллов	5 баллов –100 % правильных ответов. 4 балла –80% правильных ответов. 3 балла -60 % правильных ответов. 2 балла – меньше 50 % правильных ответов.
	Тест №4	В течение семестра	5баллов	5 баллов –100 % правильных ответов. 4 балла –80% правильных ответов. 3 балла -60 % правильных ответов. 2 балла – меньше 50 % правильных ответов.
	Текущий контроль:	-	25 баллов	-
	ИТОГО:	-	25 баллов	-
<p><b>Максимальное количество баллов при промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой -25 баллов</b>  <b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>                      0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);                      65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);                      75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);                      85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

## Задания для текущего контроля

Задания для лабораторных работ:

- 1 Провести диагностику материалов при помощи макроанализа (измерить глубину цементированного слоя, определить ликвацию, определить зону термического влияния, описать изломы материалов).
- 2 Рассмотреть образование кристаллов и изучить процесс кристаллизации при помощи растворов солей.
- 3 Методом термического анализа построить диаграмму состояния
- 4 Изучить микроструктуру сталей и чугунов, уметь их различать в зависимости от химического состава, рассчитать структурные составляющие.
- 5 Провести термическую обработку сталей.
- 6 Определить твердость материалов различными методами (Бринелль, Виккерс, Роквелл).
- 7 Решение задач по бинарным системам I и II рода (определение количественных составляющих и химический состав фаз).
- 8 Решение задач по бинарным системам III и IV рода (определение количественных составляющих и химический состав фаз).
- 9 Зная физический смысл каждой линии диаграммы, построить диаграмму «железо-углерод».
- 10 Уметь расшифровывать и зашифровывать марки материалов.

### Вариант КР

- 1) Дать буквенное обозначение всем линиям диаграммы.
- 2) Сделать фазовый анализ всех областей и определить количественное соотношение фаз при заданной температуре.
- 3) Описать изотермические превращения в данной диаграмме.
- 4) Во всех областях диаграммы указать структуры, образующиеся в сплавах данной системы в состоянии равновесия.
- 5) Построить кривую охлаждения в координатах температура - время и для заданной концентрации  $X$  (см. вариант заданий), объяснить превращения, происходящие в процессе охлаждения.
- 6) Определить количественное соотношение структурных составляющих сплава при комнатной температуре и зарисовать структуру.
- 7) Объяснить характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью закона Н.С. Курнакова и Л.А. Бочвара.

### Варианты вопросов теста № 1

1. Сталью называется сплав железа с углеродом, где углерода до 4,3%?
2. Можно ли с помощью правила фаз определить химический состав стали?
3. Красноломкость стали зависит от количества углерода?
4. Что определяет линия ES на диаграмме «железо-углерод»?

5. Аустенит-твердый раствор углерода в  $\delta$ -железе?
6. Расшифруйте У12А

#### Варианты вопросов теста № 2

1. Верно ли, что чугуны-это сплав железа с кремнием?
2. Какую стадию графитизации называют первичной?
3. Имеет ли ковкий чугун пластинчатую форму графита?
4. Можно ли только по микроструктуре определить, является ли чугун серым, ковким или высокопрочным?
5. Укажите отрицательные стороны графита в чугуне.
6. Какой чугун можно применить как заменитель углеродистой стали?
7. Расшифруйте АЧК-1

#### Варианты вопросов теста № 3

1. К какой системе сплавов относятся дуралюмины?
2. Как можно упрочнить сплав АМг5?
3. Деформируемые алюминиевые сплавы плохо поддаются прокатке?
4. Алюминий не имеет аллотропических модификаций?
5. Где применяются высокопрочные алюминиевые сплавы?
6. Расшифруйте Д16

#### Варианты вопросов теста № 4

1. Что такое индентор?
2. Какая толщина образца допустима при измерении твердости, если диаметр шарика равен 5 мм?
3. Как выбирается диаметр шарика и нагрузка при измерении твердости?
4. Определите метод измерения и условия испытания:
  - $d_5 = 1,56$        $d = ?$     НВ = ?
  - $d_5 = 1,5$       НВ = ?
  - 25 HRC
  - 200 НВ
  - 250 НВ<sub>5/750/10</sub>     $d = ?$
  - 300 НВ

Расшифруйте: Ст6, 80, У9А, 60С2Н2А, Н18К4М7ТС, Р18К5Ф2, А12, ВК10, ТТ40К8, Э32, ВТ21Л, АЛ2, Д16, МНЖМц30-1-1, Сч5, ЧН11Г7Ш, Л60, Б16, ВК4, КЧ37-10

### **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### 8.1 Основная литература

1. Тарасенко, Л. В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Л.В. Тарасенко, С.А. Пахомова, М.В. Унчикова, С.А. Герасимов; Под ред. Л.В. Тарасенко. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 475 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана
2. Белова, И.В. Материаловедение : учебное пособие для вузов / И. В. Белова, Н. Е. Емец. - 2-е изд. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 129с.
3. Материаловедение : учебник для втузов / Под общ.ред. Б.Н.Арзамасова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 1996. - 384с

## 8.2 Дополнительная литература

1. Черепяхин, А. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / Черепяхин А.А., Смолькин А.А. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
2. Лахтин, Ю.М. Материаловедение : учебник для втузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990; 1990. - 527с.

3.

### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронная библиотека [www.znanium.com](http://www.znanium.com)

### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Таблица 9 – Методические указания к отдельным видам деятельности

Вид учебной деятельности	Организация деятельности
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, выводы. Помечать важные мысли. Выделять ключевые слова, термины. Делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызывают затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если ответ не найден, то на консультации обратиться к преподавателю.
Практические и лабораторные занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, выполнение профессиональных заданий.
Самостоятельная работа	Самостоятельное изучение теоретического материала, решение КР.

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения КР.

## 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «*Материаловедение*» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 10.

Таблица 10 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
207/3-2	Лаборатория «Материаловедения»	Биологический микроскоп Primo Star	Несколько фиксированных вариантов комплектации дают возможность проводить исследования по всем основным методам современной световой микроскопии.
		Металлографический микроскоп с цифровой камерой <i>Микро-200</i>	Предназначен для исследования микроструктуры материалов.
		Маятниковый копер JB-W300	Предназначен для испытания металлов по методу Шарпи, который заключается в измерении энергии при разрушении образцов при их испытании на двухопорный ударный изгиб
		Металлографический микроскоп Nikon	Позволяет проводить исследования объектов



		МА200	в светлом и темном поле, в поляризационном свете, методом дифференциально-интерференционного контраста.
		Микротвердомер <i>HMV-2</i>	Стандартизированные и универсальные измерения твердости покрытий, тонких пленок и хрупких образцов.

