

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



Профессор  
по учебно-методической работе  
А. А. Панфилов  
« 11 » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОБЩЕЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛОВ**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов"

Профиль подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат  
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная  
(очная, очно-заочная, заочная, сокращенная)

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
II	4 (144)	36	-	36	36	Экзамен (36 часов)
III	6 (216)	36	18	36	90	Экзамен (36 часов)
Итого	10 (360)	72	18	72	126	Экзамен (72 часа)

г. Владимир 2015г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Общее материаловедение и технологии металлов» являются формирование у студентов знаний о современных материалах, способах их получения и обработки, обучение научным основам выбора материала с учетом его состава, структуры, термической обработки и достигающихся при этом эксплуатационных и технологических свойств, необходимых для машиностроения.

В результате освоения данной дисциплины у студентов формируются основные общекультурные и профессиональные компетенции, отвечающие требованиям ФГОС к результатам освоения ОПОП ВО по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Согласно ФГОС ВО направления 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" «Общее материаловедение и технологии металлов» - дисциплина базовой части Б1.Б.12 ОПОП ВО.

Дисциплину «Общее материаловедение и технология металлов» студенты изучают во 2-м и 3-м семестре. Для успешного усвоения студентами курса «Общее материаловедение и технологии металлов» необходимо знание основных курсов высшей математики, химии, физики. Из курса высшей математики используются элементы дифференциального и интегрального исчисления. Курс химии обеспечивает сведениями о типах связи в твердых телах, энергетике и кинематике химических процессов, строении полимеров, теории коррозии металлов. Из курса физики при изучении данной дисциплины используются следующие разделы: физика твердого тела, физика элементарных частиц, молекулярная физика, термодинамика, законы диффузии и электропроводности.

Результаты изучения дисциплины используются в дальнейшем при изучении курсов Б.3.: «Основы кристаллографии», «Методы структурного анализа материалов и контроля качества деталей», «Коррозия металлов и защитные покрытия», «Неметаллические и аморфные материалы», «Технология и оборудование термической и химико-термической обработки», «Технологические процессы изготовления литых заготовок», «Материалы с особыми свойствами», «Перспективные материалы и технологии», «Выбор материалов и технологий в машиностроении», «Высокоэффективные методы обработки заготовок», «Технологические основы получения наноструктурных материалов и покрытий», «Технологические основы производства порошковых и композиционных материалов»; а также при курсовом проектировании и выполнении квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### **Знать:**

- основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них (ПК-4,5);
- закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов (ПК - 6);

### **Уметь:**

- выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий (ПК –6);
- выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности (ПК – 6);
- определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний (ПК - 5);

### **Владеть:**

- принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования (ПК – 4,5);

- навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных (ПК – 4,5).

В результате изучения дисциплины, у обучающихся формируются компетенции, представленные в табл. 1.

Таблица 1. Результаты обучения (компетенции) выпускника ОПОП

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ОПОП
ПК-4	Обладать способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
ПК-5	Обладать готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации
ПК-6	Обладать способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Таблица 2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы			СРС
1	Раздел 1	2	1	2				4		4	2/33	
2	Раздел 2	2	2-3	4				10		4	4/29	
3	Раздел 3	2	4	2				2		4	2/50	
4	Раздел 4	2	5	2				4		4	2/33	
5	Раздел 5	2	6-9	8				8		4	8/50	Рейтинг-контроль № 1
6	Раздел 6	2	10-13	8				4		4	4/33	Рейтинг-контроль № 2
7	Раздел 7	2	14-15	4				2		4	4/67	
8	Раздел 8	2	16-17	4				2		4	2/33	
9	Раздел 9	2	18	2						4	2/100	Рейтинг-контроль № 3
	<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>36</b>				<b>36</b>		<b>36</b>	<b>30/42</b>	<b>Экзамен (36)</b>
10	Раздел 10	3	1-3	6				2		24	4/50	
11	Раздел 11	3	4-7	8			4	8		16	8/40	Рейтинг-контроль № 1
12	Раздел 12	3	8-12	10			8	12	+	16	10/33	Рейтинг-контроль № 2
13	Раздел 13	3	13-15	6				6		16	6/50	
14	Раздел 14	3	16-18	6			6	8		18	6/30	Рейтинг-контроль № 3
	<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>36</b>			<b>18</b>	<b>36</b>		<b>90</b>	<b>34/92</b>	<b>Экзамен (36)</b>
	<b>Всего</b>		<b>36</b>	<b>72</b>			<b>18</b>	<b>72</b>		<b>126</b>	<b>64/40</b>	<b>Экзамен (72)</b>

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

*Раздел 1. Введение. Классификация материалов. Кристаллическое строение металлов.*

Тема 1.1. Значение, цель и задачи курса «Общее материаловедение и технология металлов», Классификация материалов.

Тема 1.2. Агрегатные состояния вещества. Фазы и фазовые превращения. Кристаллизация. Модифицирование. Кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллической решетки. Точечные, линейные, поверхностные и объемные дефекты.

Тема 1.3. Металлические сплавы. Компоненты сплава, виды взаимодействия.

*Раздел 2. Критерии оценки материалов.*

Тема 2.1. Структура. Макроструктурный анализ. Методы обнаружения поверхностных и внутренних дефектов. Микроструктурный анализ. Методика подготовки микрошлифа. Устройство микроскопа. Субструктура.

Тема 2.2. Свойства металлов и сплавов. Классификация. Понятия о физических, химических и механических свойствах. Механические свойства. Кривая деформации (для растяжения). Прочностные характеристики. Испытания на растяжение. Относительное удлинение, относительное сужение. Методы измерения твердости. Определение ударной вязкости металлов и сплавов. Технологические и эксплуатационные свойства.

*Раздел 3. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.*

Тема 3.1. Упругая и пластическая деформация. Влияние наклепа на свойства металлов. Использование наклепа в машиностроении.

Тема 3.2. Рекристаллизационный отжиг. Холодная и горячая обработка металлов давлением.

*Раздел 4. Основы теории сплавов.*

Тема 4.1. Виды сплавов. Правило фаз. Термический анализ. Построение диаграмм состояния.

Тема 4.2. Диаграммы состояния двойных сплавов. Правило отрезков.

Тема 4.3. Правило Курнакова. Связь между типом диаграммы состояния двойных сплавов и свойствами сплавов.

*Раздел 5. Сплавы на основе железа.*

Тема 5.1. Железо. Полиморфизм железа. Диаграмма состояния сплавов железа с углеродом.

Тема 5.2. Углеродистые стали. Влияние химического состава на структуру и свойства стали. Влияние примесей на свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей.

Тема 5.3. Основы легирования стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали.

Тема 5.4. Чугуны. Процесс графитизации цементита. Белые, серые, высокопрочные и ковкие чугуны. Получение ковкого чугуна. Влияние примесей на свойства чугунов. Применение чугунов в машиностроении.

Тема 5.5. Практика термической обработки стали. Технология нагрева. Отжиг стали и его влияние на структуру и свойства. Закалка углеродистых сталей. Отпуск сталей.

Тема 5.6. Химико-термическая обработка стали: основные закономерности, цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация, силицирование, борирование. Диффузионная металлизация: хромирование и алитирование.

*Раздел 6. Цветные металлы и сплавы.*

Тема 6.1. Медь, её свойства и область применения. Сплавы на основе меди: медно-никелевые сплавы, бронзы, латуни. Применение медных сплавов.

Тема 6.2. Алюминий, его свойства и область применения. Сплавы на основе алюминия. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Дюралюмины и их термообработка. Применение алюминиевых сплавов.

Тема 6.3. Цинк и сплавы на его основе. Виды, область применения и маркировка.

Тема 6.4. Титан, его свойства и область применения. Сплавы на основе титана. Классификация титановых сплавов и их применение.

Тема 6.5. Магний и его сплавы. Маркировка цветных металлов и сплавов.

### *Раздел 7. Композиционные материалы.*

Тема 7.1. Общая характеристика и классификация. Строение, свойства и применение композиционных материалов.

Тема 7.2. Композиционные материалы на неметаллической основе. Композиционные материалы на металлической основе. Керамические композиционные материалы.

### *Раздел 8. Неметаллические материалы.*

Тема 8.1. Особенности строения и свойства полимерных материалов. Пластмассы, их особенности и области применения в качестве конструкционного материала. Наполнители пластмасс. Свойства и область применения термопластических и терморезистивных пластмасс.

Тема 8.2. Керамические материалы. Пленкообразующие материалы: клеящие материалы, герметики, лакокрасочные материалы. Резины. Смазочные материалы.

### *Раздел 9. Материалы с особыми свойствами.*

Тема 9.1. Металлические порошковые материалы.

Тема 9.2. Материалы с особыми физическими свойствами.

Тема 9.3. Наноструктурные материалы.

### *Раздел 10. Основы производства металлов и сплавов.*

Тема 10.1. Структура металлургического производства и его продукция. Материалы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна и стали. Производство цветных металлов.

### *Раздел 11. Основы обработки металлов давлением.*

Тема 11.1. Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением.

Тема 11.2. Ковка: сущность, основные операции, применяемый инструмент. Объемная штамповка: сущность, схемы, область применения. Листовая штамповка: сущность, основные операции, оборудование.

### *Раздел 12. Основы литейного производства.*

Тема 12.1. Сущность литейного производства. Элементы литейной формы. Литейные свойства. Дефекты.

Тема 12.2. Литье в песчаные формы. Изготовление отливок специальными способами литья.

### *Раздел 13. Сварочное производство и пайка материалов.*

Тема 13.1. Сущность сварки. Типы сварных швов и соединений.

Тема 13.2. Ручная дуговая сварка: сущность, схемы, область применения.

Тема 13.3. Сущность, схемы, область применения сварки: под флюсом, в среде защитных газов, плазменной, электрошлаковой, электронно-лучевой, газовой, электроконтактной стыковой, точечной, шовной.

### *Раздел 14. Основы обработки металлов резанием.*

Тема 14.1. Классификация движений в металлорежущих станках. Методы формообразования поверхностей деталей машин. Элементы режима резания.

Тема 14.2. Обработка заготовок на токарных, сверлильных, фрезерных и шлифовальных станках. Схемы, инструмент, оборудование, виды работ. Методы отделочной обработки.

## 4.3. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум является формой групповой аудиторной работы в небольших группах для освоения практических навыков с целью формирования основных общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для освоения основной образовательной программы (ПК-4, ПК-5, ПК-6).

Таблица 3. Перечень работ лабораторного практикума

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Продолжительность
1	2	3	4
1.	Раздел 1	Макроанализ и дефектоскопия металлов	2
2.	Раздел 1	Кристаллическое строение металлов	4
3.	Раздел 2	Микроструктурный анализ металлов	2

1	2	3	4
4.	Раздел 2	Рентгеноструктурный анализ	2
5.	Раздел 2	Методы измерения твердости	2
6.	Раздел 3	Пластическая деформация и рекристаллизация металлов и сплавов	2
7.	Раздел 4	Диаграммы состояния двойных сплавов	4
8.	Раздел 5	Микроструктурный анализ углеродистых сталей в равновесном состоянии	2
9.	Раздел 5	Микроструктурный анализ чугунов	2
10.	Раздел 5	Маркировка черных металлов и сплавов	2
11.	Раздел 5	Термическая обработка углеродистых сталей	2
12.	Раздел 6	Микроструктурный анализ цветных сплавов	2
13.	Раздел 6	Маркировка цветных металлов и сплавов	2
14.	Раздел 7	Анализ структуры и свойств композиционных материалов	2
15.	Раздел 8	Анализ структуры и свойств полимерных материалов	2
16.	Раздел 10	Основы производства металлов и сплавов	2
17.	Раздел 11	Объемная штамповка	2
18.	Раздел 11	Листовая штамповка	2
19.	Раздел 11	Технология изготовления поковок	4
20.	Раздел 12	Технология изготовления отливок в песчаных формах	8
21.	Раздел 12	Литье по выплавляемым моделям	4
22.	Раздел 13	Выбор способа сварки	6
23.	Раздел 14	Обработка на токарных станках	4
24.	Раздел 14	Обработка на фрезерных станках	4
		Всего:	72

#### 4.4. Практические занятия

Практические занятия являются формой групповой аудиторной работы в небольших группах для освоения практических навыков с целью формирования основных общекультурных и профессиональных компетенций (ПК-4, ПК-5, ПК-6), необходимых для освоения основной образовательной программы.

Таблиц 4. Перечень тем практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Продолжительность
1	Раздел 11	Изготовление изделий ковкой	2
2	Раздел 11	Изготовление изделий объемной и листовой штамповкой	4
3	Раздел 12	Разработка технологии изготовления отливок	8
4	Раздел 14	Изучение инструментов для обработки резанием	4
		Всего:	18

#### 4.5. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов является важнейшим компонентом образовательного процесса, развивающим их способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Цель самостоятельной работы - самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии, обобщать, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы, а также критически анализировать полученные знания и аргументировано отстаивать свои предложения (ПК-4, ПК-5, ПК-6).

Самостоятельная работа направлена на изучение, закрепление и углубление освоения учебного материала.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании курса используются преимущественно традиционные образовательные технологии: лекции и лабораторные занятия.

Лекционный материал оформлен в виде презентации с использованием стандартной программы в PowerPoint. Для демонстрации данного наглядно-иллюстрированного материала лекций используется соответствующая аппаратура (ноутбук, проектор).

В рамках проведения лекций и лабораторного практикума запланирован разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных компетенций у обучающихся, а также предусмотрено проведение занятий в активной форме (лекции-консультации и лабораторные занятия в активной форме).

При выполнении лабораторной работы студентам выдается задания по темам лабораторного практикума согласно рабочей программы. После выполнения очередной лабораторной работы преподаватель производит устный опрос по предыдущей работе.

Студенты самостоятельно изучают отдельные темы, отдельные вопросы, дополнительную литературу до изучения теоретического материала, что позволяет преподавателю опереться на изученный студентами материал. При этом вырабатываются значительный багаж знаний, навыков и умений, способность анализировать, осмысливать и оценивать современные события, решать профессиональные задачи на основе единства теории и практики, что гарантирует успешное освоение профессии.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Цель самостоятельной работы - самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии, обобщать, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы, а также критически анализировать полученные знания и аргументировано отстаивать свои предложения ПК-4, ПК-5, ПК-6).

Самостоятельная работа направлена на изучение, закрепление и углубление освоения учебного материала.

### *Тематика внеаудиторной самостоятельной работы*

#### **2 семестр**

Раздел 1. Введение. Классификация материалов. Кристаллическое строение металлов (4 часа).

Классификация материалов в зависимости от вида полуфабрикатов.

Классификация кристаллических решёток по симметрии.

Раздел 2. Критерии оценки материалов (4 часа).

Методы контроля качества изделий. Дефектоскопия металлов.

Методы измерения твердости неметаллических материалов.

Методы определения магнитных и электрических свойств.

Раздел 3. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов (4 часа).

Способы повышения срока службы деталей поверхностным упрочнением. Дробеструйная обработка. Накатка роликами.

Раздел 4. Основы теории сплавов (4 часа).

Выбор сплавов для определенного назначения на основе анализа диаграмм состояния.

Диаграммы состояния трехкомпонентных систем.

Раздел 5. Сплавы на основе железа (4 часа).

Сплавы с особыми физическими химическими свойствами и ферросплавы.

Раздел 6. Цветные металлы и сплавы (4 часа).

Твердые и сверхтвердые сплавы. Редкие металлы и сплавы на их основе.

Благородные металлы и их сплавы. Пористые порошковые материалы.

**Раздел 7. Композиционные материалы (4 часа).**

Композиционные материалы со специальными свойствами, радиопрозрачные и радиопоглощающие, для тепловой защиты орбитальных космических аппаратов, с малым коэффициентом линейного термического расширения и высоким удельным модулем упругости. Композиционные материалы на основе углерода.

**Раздел 8. Неметаллические материалы (4 часа).**

Резины: теплостойкие, морозостойкие, маслобензостойкие, стойкие к действию химическиагрессивных сред, электропроводящие, магнитные, огнестойкие, радиационностойкие, вакуумные, фрикционные, пищевого и медицинского назначения.

**Раздел 9. Материалы с особыми свойствами (4 часа).**

Способы получения наноразмерных материалов.

Материалы со специальными свойствами. Электронные материалы, материалы с особыми оптическими свойствами, проводниковые материалы.

**3 семестр**

**Раздел 10. Основы производства металлов и сплавов (24 часов).**

Выбор метода получения заготовок в машиностроении.

**Раздел 11. Основы обработки металлов давлением (16 часа).**

Специальные способы обработки металлов давлением.

**Раздел 12. Основы литейного производства (16 часа).**

Типы плавильных агрегатов. Основы технологии приготовления металлических расплавов.

**Раздел 13. Сварочное производство и пайка материалов (16 часа).**

Припой. Сущность и схема пайки.

**Раздел 14. Основы обработки металлов резанием (18 часа).**

Классификация материалов по обрабатываемости резанием. Физические закономерности механической обработки резанием. Тепловые явления при резании металлов.

**Задания для рейтинг-контроля (2 семестр)**

**Вопросы для рейтинг-контроля № 1.**

1. Классификация материалов.
2. Агрегатные состояния вещества.
3. Основные типы кристаллических решеток металлов и сплавов.
4. Дефекты кристаллической решетки.
5. Фазы и фазовые превращения. Полиморфизм.
6. Кристаллизация. Модифицирование.
7. Металлические сплавы. Компоненты сплавов. Виды взаимодействия между компонентами сплава.
8. Структура сплавов. Методы ее анализа. Макроструктура. Назначение макроструктурного анализа. Макроанализ изломов металлов. Строение слитка. Определение ликвации серы (метод отпечатков (метод Баумана)).
9. Микроструктура. Приготовление микрошлифов. Назначение микроструктурного анализа.
10. Субструктура (тонкая структура). Направления электронной микроскопии.
11. Типы диаграмм состояния. Диаграмма состояния первого рода. Диаграмма состояния второго рода. Диаграмма состояния третьего рода. Диаграмма состояния четвертого рода. Диаграмма состояния пятого рода.
12. Свойства металлов и сплавов (группы). Химические свойства. Физические свойства. Механические свойства.
13. Классификация методов измерения твердости. Метод Бринелля. Метод Роквелла. Метод Шора. Ударная вязкость. Метод Виккерса. Предел прочности.
14. Технологические свойства.
15. Эксплуатационные свойства.

**Вопросы для рейтинг-контроля № 2.**

1. Упругая и пластическая деформация. Наклеп. Рекристаллизация.
2. Основные типы превращений на диаграмме состояния железо-углерод.
3. Что представляют собой: аустенит, феррит, цементит, перлит, ледебурит?



4. Стали. Классификация. Микроструктура. Маркировка. Влияние легирующих элементов на свойства стали.
5. Белые чугуны. Классификация. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
6. Серые чугуны. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
7. Ковкие чугуны. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
8. Высокопрочные чугуны. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
9. Термическая обработка углеродистых сталей.
10. Медь и медные сплавы: латунь, бронза. Маркировки и область применения. Медно-никелевые сплавы. Маркировки и область применения.
11. Алюминий и алюминиевые сплавы. Маркировка и область применения.
12. Магний и магниевые сплавы. Маркировка и область применения.
13. Цинк и цинковые сплавы. Маркировка и область применения.
14. Титан и титановые сплавы. Маркировка и область применения.

### **Вопросы для рейтинг-контроля № 3.**

1. Композиционные материалы. Классификация и основные понятия. Композиционные материалы с металлической матрицей. Область применения. Характерные представители.
2. Не металлические материалы. Пластмассы. Структура. Достоинства и недостатки.
3. Полимеры. Состав. Классификация. Основные типы наполнителей в полимерных композиционных материалах. Способы регулирования свойств.
4. Керамические материалы. Керамические композиционные материалы.
5. Металлические порошковые материалы. Технология получения. Применение.
6. Наноструктурные материалы. Технология получения. Применение.
7. Основы выбора материалов при подготовке производства.

### **Задания для рейтинг-контроля (3 семестр)**

#### **Вопросы для рейтинг-контроля № 1.**

1. Основные методы получения твердых тел. Классификация методов получения заготовок.
2. Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением.
3. Прокатное производство: сущность процесса, виды прокатки, инструмент, продукция.
4. Ковка: сущность процесса, основные операции ковки и применяемый инструмент.
5. Горячая объемная штамповка (ГОШ): сущность процесса, способы ГОШ.
6. Листовая штамповка: сущность, основные операции, оборудование.
7. Литейные свойства сплавов. Проявления усадки. Трещины и газовые раковины в отливках.

#### **Вопросы для рейтинг-контроля № 2.**

1. Изготовление отливок в песчаных формах: модельный комплект, формовочные и стержневые смеси, литниковая система.
2. Изготовление отливок в песчаных формах: изготовление литейных форм и стержней, механизация и автоматизация изготовления.
3. Литье в оболочковые формы.
4. Литье по выплавляемым моделям.
5. Литье в кокиль.
6. Физико-химические основы получения сварочного соединения. Свариваемость сталей. Сущность сварки. Свойства дуги. Источники сварочного тока и их характеристики.
7. Типы сварных швов и соединений. Ручная дуговая сварка: сущность, схемы, область применения.
8. Автоматическая сварка под флюсом: сущность процесса, схема сварки, область применения.
9. Дуговая сварка в среде защитных газов: сущность процесса, схемы сварки, область применения.
10. Плазменная сварка: сущность процесса, схема сварки, область применения.
11. Электрошлаковая сварка: сущность процесса, схема сварки, область применения.
12. Электронно-лучевая сварка: сущность процесса, схема сварки, область применения.

13. Газовая сварка: сущность процесса, схема сварки, область применения. Термическая резка металлов.
14. Контактная сварка. Классификация контактной сварки по типу сварного соединения. Сущность процесса, схемы сварки, область применения.

### Вопросы для рейтинг-контроля № 3.

1. Классификация движений в металлорежущих станках. Методы формообразования поверхностей деталей машин.
2. Элементы токарного проходного резца. Геометрия инструмента.
3. Обработка заготовок на станках токарной группы.
4. Обработка заготовок на сверлильных станках.
5. Обработка заготовок на фрезерных станках.
6. Методы отделочной обработки поверхностей.

### Задания для контрольной работы

Текст задания: Разработать технологию изготовления отливки (рис.1.) из сплава СЧ20 способом литья в песчано-глинистую форму.

Контрольная работа выполняется студентом индивидуально согласно варианту.

Пример детали:

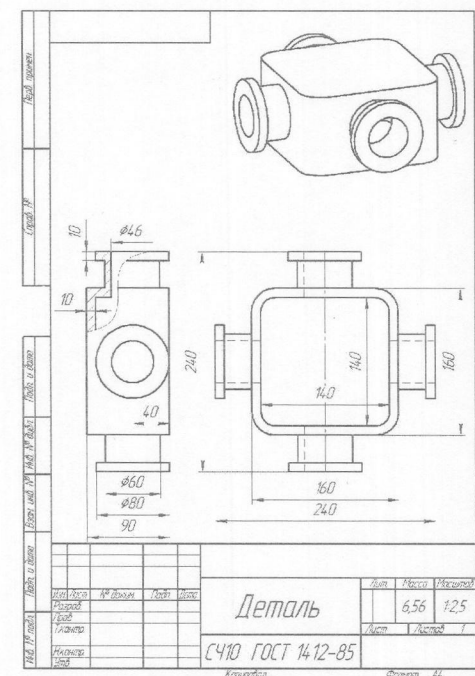


Рис. 1. Деталь

### Вопросы на экзамен 2 семестр I часть: «Общее материаловедение»

1. Цели и задачи изучения курса «Материаловедение». Классификация материалов.
2. Агрегатные состояния вещества. Твердое состояние вещества. Жидкое состояние вещества. Газообразное состояние вещества. Плазма.
3. Основные типы кристаллических решеток металлов и сплавов.
4. Дефекты кристаллической решетки. Точечные. Линейные. Поверхностные. Объемные. Внутренние напряжения.
5. Фазы и фазовые превращения. Полиморфизм.
6. Кристаллизация. Модифицирование.
7. Металлические сплавы. Компоненты сплавов. Виды взаимодействия между компонентами сплава. Механическая смесь. Растворы (виды). Химические соединения.

8. Структура сплавов. Методы ее анализа. Макроструктура. Назначение макроструктурного анализа. Макроанализ изломов металлов. Строение слитка. Определение ликвации серы (метод отпечатков (метод Баумана)).
9. Микроструктура. Приготовление микрошлифов. Назначение микроструктурного анализа.
10. Субструктура (тонкая структура). Направления электронной микроскопии.
11. Типы диаграмм состояния. Диаграмма состояния первого рода. Диаграмма состояния второго рода. Диаграмма состояния третьего рода. Диаграмма состояния четвертого рода. Диаграмма состояния пятого рода.
12. Свойства металлов и сплавов (группы). Химические свойства. Физические свойства. Механические свойства.
13. Классификация методов измерения твердости. Метод Бринелля. Метод Роквелла. Метод Шора. Ударная вязкость. Метод Виккерса.
14. Предел прочности.
15. Технологические свойства.
16. Эксплуатационные свойства.
17. Упругая и пластическая деформация. Наклеп. Рекристаллизация.
18. Основные типы превращений на диаграмме состояния железо-углерод.
19. Что представляют собой: аустенит, феррит, цементит, перлит, ледебурит?
20. Стали. Классификация. Микроструктура. Маркировка. Влияние легирующих элементов на свойства стали.
21. Белые чугуны. Классификация. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
22. Серые чугуны. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
23. Ковкие чугуны. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
24. Высокопрочные чугуны. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
25. Отжиг (виды отжига, их сущность и назначение).
26. Нормализация (сущность и назначение).
27. Закалка (виды закалки, их сущность и назначение).
28. Отпуск (виды отпуска, их сущность и назначение).
29. Новые методы упрочняющей ТО.
30. Химико-термическая обработка.
31. Медь и медные сплавы: латунь, бронза. Маркировки и область применения. Медно-никелевые сплавы. Маркировки и область применения.
32. Алюминий и алюминиевые сплавы. Маркировка и область применения.
33. Магний и магниевые сплавы. Маркировка и область применения.
34. Цинк и цинковые сплавы. Маркировка и область применения.
35. Титан и титановые сплавы. Маркировка и область применения.
36. Композиционные материалы. Классификация и основные понятия. Композиционные материалы с металлической матрицей. Область применения. Характерные представители.
37. Не металлические материалы. Пластмассы. Структура. Достоинства и недостатки.
38. Полимеры. Состав. Классификация. Основные типы наполнителей в полимерных композиционных материалах. Способы регулирования свойств.
39. Керамические материалы. Керамические композиционные материалы.
40. Металлические порошковые материалы. Технология получения. Применение.
41. Наноструктурные материалы. Технология получения. Применение.
42. Основы выбора материалов при подготовке производства.

### Вопросы на экзамен 3 семестр

#### II часть: Технологии металлов

1. Основные методы получения твердых тел. Классификация методов получения заготовок.
2. Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением.
3. Прокатное производство: сущность процесса, виды прокатки, инструмент, продукция.
4. Ковка: сущность процесса, основные операции ковки и применяемый инструмент.
5. Горячая объемная штамповка (ГОШ): сущность процесса, способы ГОШ.

6. Листовая штамповка: сущность, основные операции, оборудование.
7. Литейные свойства сплавов. Проявления усадки. Трещины и газовые раковины в отливках.
8. Изготовление отливок в песчаных формах: модельный комплект, формовочные и стержневые смеси, литниковая система.
9. Изготовление отливок в песчаных формах: изготовление литейных форм и стрижней, механизация и автоматизация изготовления.
10. Литье в оболочковые формы.
11. Литье по выплавляемым моделям.
12. Литье в кокиль.
13. Физико-химические основы получения сварочного соединения. Свариваемость сталей. Сущность сварки. Свойства дуги. Источники сварочного тока и их характеристики.
14. Типы сварных швов и соединений. Ручная дуговая сварка: сущность, схемы, область применения.
15. Автоматическая сварка под флюсом: сущность процесса, схема сварки, область применения.
16. Дуговая сварка в среде защитных газов: сущность процесса, схемы сварки, область применения.
17. Плазменная сварка: сущность процесса, схема сварки, область применения.
18. Электрошлаковая сварка: сущность процесса, схема сварки, область применения.
19. Электронно-лучевая сварка: сущность процесса, схема сварки, область применения.
20. Газовая сварка: сущность процесса, схема сварки, область применения. Термическая резка металлов.
21. Контактная сварка. Классификация контактной сварки по типу сварного соединения. Сущность процесса, схемы сварки, область применения.
22. Пайка материалов. Получение неразъемных соединений склеиванием.
23. Классификация движений в металлорежущих станках. Методы формообразования поверхностей деталей машин.
24. Элементы токарного проходного резца. Геометрия инструмента.
25. Обработка заготовок на станках токарной группы.
26. Обработка заготовок на сверлильных станках.
27. Обработка заготовок на фрезерных станках.
28. Методы отделочной обработки поверхностей.
29. Обработка металла лазером

## **7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### *Основная литература:*

1. Картонова Л. В. Основы материаловедения металлических и неметаллических веществ / Л. В. Картонова, В. А. Кечин. – Владимир: Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых (ВлГУ), 2014. – 176 с. Издание на др. носителе: Основы материаловедения металлических и неметаллических веществ [Электронный ресурс], ISBN 978-5-9984-0503-7.
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). ISBN 978-5-16-004821-5 <http://znanium.com/bookread2.php?book=397679>
3. Материаловедение и технология материалов: Учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006899-2, <http://znanium.com/bookread2.php?book=413166>

### *Дополнительная литература:*

1. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное иллюстрированное пособие / Е.Г. Зарембо. – М.: УМЦ ЖДТ, 2009. – [http://www.studentlibrary.ru / book / ISBN9755999400475.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9755999400475.html)

2. **Материаловедение. Применение и выбор материалов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Солнцев Ю.П., Борзенко Е.И., Вологжанина С.А. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2007. – [http://www.studentlibrary.ru / book / ISBN9785938081406.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081406.html)**

3. **Лабораторный практикум по материаловедению / Л. В. Картонова, А. В. Костин, В. Б. Цветаева; Владимирский государственный университет (ВлГУ); под ред. А. В. Костина, В. А. Кечина. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007. – 68 с.: ил. – Имеется электронная версия. – Библиогр.: с. 67. Издание на др. носителе: Лабораторный практикум по материаловедению [Электронный ресурс] / Л. В. Картонова, А. В. Костин, В. Б. Цветаева; Владимирский государственный университет (ВлГУ); под ред. А. В. Костина, В. А. Кечина. – Владимир, 2007. – ISBN 5-89368-780-9.**

*Периодические издания:*

Журналы «Вопросы материаловедения», «Материаловедение», «Металловедение и термическая обработка металлов», «Вестник машиностроения».

*Программное и коммуникационное обеспечение*

**Адрес сайта** <http://www.de.vlsu.ru:81/umk> → Кафедра «Технологии функциональных и конструкционных материалов» → (вход для зарегистрированных пользователей).

Операционная система Windows, стандартные офисные программы.

*Электронные версии* пособий и методических разработок и указаний:

1. Учебное пособие по дисциплине «Материаловедение»/ Владим. гос. ун-т; Сост.: Л.В.Картонова. Владимир, 2010. – 103 с.:

2. Мини-словарь толкования основных терминов по дисциплине «Материаловедение» / Владим. гос. ун-т; Сост.: Л.В.Картонова. Владимир, 2011. – 32 с.

3. Условные обозначения марок металлических материалов/ Владим. гос. ун-т; Сост.: Л.В.Картонова, Н.А. Елгаев. Владимир: ООО Полиграм.- 2011, 20 с.

4. Периодические издания: Журналы «Литейное производство», «Литейщик России», «Известия вузов».

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

1. Специализированная аудитория, оборудованная металлографическими микроскопами. Наборы микрошлифов, альбомы микро- и макроструктур.

2. Специализированная аудитория, оборудованная твердомерами, печами для термообработки.

3. Лекционные аудитории, оборудованные проекторами. ЦОУ и БУД.

2. **Материаловедение. Применение и выбор материалов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Солнцев Ю.П., Борзенко Е.И., Вологжанина С.А. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2007. – [http://www.studentlibrary.ru / book / ISBN9785938081406.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081406.html)**

3. **Лабораторный практикум по материаловедению / Л. В. Картонова, А. В. Костин, В. Б. Цветаева; Владимирский государственный университет (ВлГУ); под ред. А. В. Костина, В. А. Кечина. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007. – 68 с.: ил. – Имеется электронная версия. – Библиогр.: с. 67. Издание на др. носителе: Лабораторный практикум по материаловедению [Электронный ресурс] / Л. В. Картонова, А. В. Костин, В. Б. Цветаева; Владимирский государственный университет (ВлГУ); под ред. А. В. Костина, В. А. Кечина. – Владимир, 2007. – ISBN 5-89368-780-9.**

*Периодические издания:*

Журналы «Вопросы материаловедения», «Материаловедение», «Металловедение и термическая обработка металлов», «Вестник машиностроения».

*Программное и коммуникационное обеспечение*

**Адрес сайта** <http://www.de.vlsu.ru:81/umk> → Кафедра «Технологии функциональных и конструкционных материалов» → (вход для зарегистрированных пользователей).

Операционная система Windows, стандартные офисные программы.

*Электронные версии* пособий и методических разработок и указаний:

1. Учебное пособие по дисциплине «Материаловедение»/ Владим. гос. ун-т; Сост.: Л.В.Картонова. Владимир, 2010. – 103 с.:

2. Мини-словарь толкования основных терминов по дисциплине «Материаловедение» / Владим. гос. ун-т; Сост.: Л.В.Картонова. Владимир, 2011. – 32 с.

3. Условные обозначения марок металлических материалов/ Владим. гос. ун-т; Сост.: Л.В.Картонова, Н.А.Елгаев. Владимир: ООО Полиграм.- 2011, 20 с.

4. Периодические издания: Журналы «Литейное производство», «Литейщик России», «Известия вузов».

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

1. Специализированная аудитория, оборудованная металлографическими микроскопами. Наборы микрошлифов, альбомы микро- и макроструктур.

2. Специализированная аудитория, оборудованная твердомерами, печами для термообработки.

3. Лекционные аудитории, оборудованные проекторами. Ноутбук.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов".

Рабочую программу составил  
доцент кафедры ТФ и КМ, к.т.н.

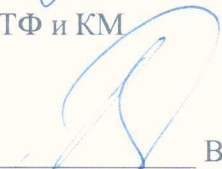
 А.В.Костин

Рецензент (ы): Главный технолог ООО «Казанское литейно-инновационное объединение»

 Е.В. Серeda

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ  
протокол № 4a от 14.12. 2015 года

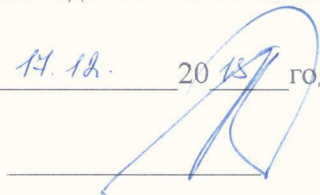
Заведующий кафедрой ТФ и КМ

 В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов"

протокол № 4 от 14.12. 2015 года

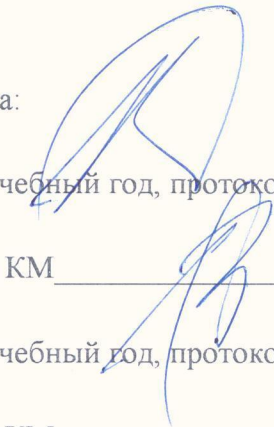
Председатель комиссии



Программа переутверждена:

на 2016-2017 учебный год, протокол № 2 от 20.10.2016

Зав. кафедрой ТФ и КМ



на 2017-2018 учебный год, протокол № 2 от 22.09.2017

Зав. кафедрой ТФ и КМ

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ТФ и КМ

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ТФ и КМ

на \_\_\_\_\_ учебный год, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой ТФ и КМ