

2013

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



**«УТВЕРЖДАЮ»**  
 Проректор  
 по учебно-методической работе  
 А.А. Панфилов  
 « 06 » 04 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

**Направление подготовки** 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

**Профиль подготовки** Организация и безопасность движения

**Уровень высшего образования** бакалавриат

**Форма обучения** очная

Семестр	Трудоёмкость, зач. ед. (час.)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
II	3 (108)	18		18	72	Зачет с оценкой
Итого	3 (108)	18		18	72	Зачет с оценкой

Владимир, 2015 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью дисциплины «Материаловедение»** является обучение студентов научным основам выбора материала с учетом его состава, структуры, термической обработки и достигающихся при этом эксплуатационных и технологических свойств, необходимых для автомобилестроения и машиностроения.

В результате освоения данной дисциплины у студентов формируются общепрофессиональные компетенции, отвечающие требованиям ФГОС ВО, к результатам освоения ОПОП ВО по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Таблица 1. Требования к результатам освоения программы бакалавриата

Код	Требования к результатам освоения программы бакалавриата
ОПК-3	способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Материаловедение» относится к базовой части блока 1 ОПОП ВО. Данную дисциплину студенты изучают во 2-м семестре.

Для успешного усвоения студентами курса «Материаловедение» 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.

Знания и навыки, полученные при изучении данного курса, широко применяются студентами при изучении других дисциплин блока 1: устройство и работа поршневых ДВС; основы конструкции ДВС; устройство автомобиля и др., 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:

**иметь представление:** о перспективах развития материаловедения как науки (ОПК-3);

**знать:** основные группы современных материалов, их свойства и области применения; физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения и др.), их влияния на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов; (ОПК-3);

**уметь:** обобщать и анализировать информацию; анализировать фазовые превращения при нагревании и охлаждении сплавов, пользуясь диаграммами состояния двойных систем; работать на световом микроскопе; выявлять на шлифах типичные структурные составляющие; проводить металлографический анализ промышленных сталей и чугунов, цветных металлов и сплавов; определять твердость и механические свойства при статических и динамических испытаниях; анализировать результаты этих испытаний для сравнительной оценки сплавов и неметаллических материалов. Принимать технически обоснованные решения по выбору материалов (ОПК-3);

**владеть:** практическими навыками исследования и контроля материалов (ОПК-3).

### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

Таблица 1. 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 успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) текущего контроля	
				Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы			СРС
1	Раздел 1	2	1-2	2						6	-	
2	Раздел 2	2	3-4	2				4		6	3,5/58	
3	Раздел 3	2	5-6	0,5				2		4	1,5/60	
4	Раздел 4	2	5-6	0,5						4	0,5/100	
5	Раздел 5	2	5-8	3				2		6	2/40	Рейтинг 1
6	Раздел 6	2	9-14	4,5				6		12	4,5/43	Рейтинг 2
7	Раздел 7	2	13-14	2				4		10	2/33	
8	Раздел 8	2	15-16	1						6	0,5/50	
9	Раздел 9	2	15-18	2						16	1,5/75	
10	Раздел 10	2	17-18	0,5						2	0,5/100	Рейтинг 3
<b>Всего</b>		<b>2</b>	<b>18</b>	<b>18</b>				<b>18</b>		<b>72</b>	<b>16,5/46</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

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

Тема 1.1. Значение, цель и задачи курса «Материаловедение». Классификация материалов.

Тема 1.2. Кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллов и их влияние на свойства. Краевые и винтовые дислокации. Теоретическая и реальная прочность.

*Раздел 2. Критерии оценки материалов.*

Тема 2.1. Механические свойства. Кривая деформации (для растяжения). Прочностные характеристики. Методы измерения твердости (методы Бринелля, Роквелла, Виккерса, микротвердость, Полюди, Шора, Мооса).

Тема 2.2. Структура. Микроструктурный анализ. Макроструктурный анализ.

Тема 2.3. Рентгеноструктурное исследование металлов. Возникновение рентгеновских лучей. Оборудование, используемое при рентгеноструктурном анализе.

*Раздел 3. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.*

Тема 3.1. Влияние наклепа на свойства металлов. Использование наклепа в машиностроении. Разрушение металла. Сверхпластичность материалов.



Тема 3.2. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла.

*Раздел 4. Законы кристаллизации металлов.*

Тема 4.1. Законы кристаллизации металлов. Свободная энергия и энтропия. Скрытая теплота кристаллизации. Аморфные металлы.

Тема 4.2. Управление размером зерна. Строение кристаллического слитка.

*Раздел 5. Основы теории сплавов.*

Тема 5.1. Виды сплавов. Правило фаз. Построение диаграмм состояния.

Тема 5.2. Диаграммы состояния двойных сплавов.

Тема 5.3. Связь между типом диаграммы состояния двойных сплавов и свойствами сплавов.

*Раздел 6. Сплавы на основе железа.*

Тема 6.1. Железо. Полиморфизм железа. Диаграмма состояния сплавов железа с углеродом.

Тема 6.2. Углеродистые стали. Чугуны.

Тема 6.3. Фазовые превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Аустенизация, перлитное и мартенситное превращения. Превращение при отпуске.

Тема 6.4. Практика термообработки стали. Технология нагрева. Отжиг стали и его влияние на структуру и свойства. Закалка углеродистых сталей. Отпуск сталей.

Тема 6.5. Химико-термическая обработка стали: основные закономерности, цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация, силицирование, борирование. Диффузионная металлизация: хромирование и алитирование.

Тема 6.6. Основы легирования стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация легированных сталей. Особенности термообработки легированных сталей.

*Раздел 7. Цветные металлы и сплавы.*

Тема 7.1. Медь, ее свойства и область применения. Медно-никелевые сплавы. Бронзы. Латунни. Применение медных сплавов.

Тема 7.2. Алюминий, его свойства и область применения. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Дуралюмины и их термообработка. Применение алюминиевых сплавов.

Тема 7.3. Титан, его свойства и область применения. Классификация титановых сплавов и их применение.

*Раздел 8. Композиционные материалы.*

Тема 8.1. Общая характеристика и классификация. Строение, свойства и применение композиционных материалов.

*Раздел 9. Наноструктурные материалы. Неметаллические материалы*

Тема 9.1. Наноструктурные материалы. Общая характеристика, свойства и применение наноструктурных материалов.

Тема 9.2. Пластмассы, их особенности и области применения в качестве конструкционного материала. Состав пластмасс. Наполнители пластмасс. Клас-

сификация пластмасс. Свойства и область применения термопластических и терморезистивных пластмасс.

Тема 9.3. Резины, их особенности и области применения. Вулканизация. Состав резины. Классификация резиновых материалов.

Тема 9.4. Керамические материалы.

Тема 9.5. Материалы, применяемые в автомобилестроении.

*Раздел 10. Выбор материалов.*

Тема 10.1. Общие рекомендации по выбору материалы.

#### 4.3. Лекционный курс

Объем лекционной нагрузки составляет 50 % от общего объема аудиторной нагрузки.

Таблица 3. Распределение лекционной нагрузки по формам проведения

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем нагрузки (в часах)	
		Лекции в традиционной форме	Лекции-консультации в активной форме
1	Раздел 1. Введение. Классификация материалов. Кристаллическое строение металлов.	2	-
2	Раздел 2. Критерии оценки материалов.	0,5	1,5
3	Раздел 3. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.		0,5
4	Раздел 4. Законы кристаллизации металлов.		0,5
5	Раздел 5. Основы теории сплавов.	2	1
6	Раздел 6. Сплавы на основе железа.	2	2,5
7	Раздел 7. Цветные металлы и сплавы.	1	1
8	Раздел 8. Композиционные материалы.	0,5	0,5
9	Раздел 9. Наноструктурные материалы. Неметаллические материалы.	0,5	1,5
10	Раздел 10. Выбор материалов.		0,5
	Итого	8,5	9,5
	<b>Всего лекционной нагрузки</b>		<b>18</b>

#### 4.4. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум также является формой групповой аудиторной работы в небольших группах для освоения практических навыков с целью формирования общепрофессиональных компетенций, необходимых для освоения основной образовательной программы (ОПК-3).



Таблица 4. Перечень работ лабораторного практикума

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Продолжительность
1.	Раздел 2	Методы измерения твердости	2
2.	Раздел 2	Микроструктурный анализ металлов и сплавов	2
3.	Раздел 3	Пластическая деформация и рекристаллизация металлов и сплавов	2
4.	Раздел 5	Диаграммы состояния двойных сплавов	2
5.	Раздел 6	Микроструктурный анализ углеродистых сталей в равновесном состоянии и чугунов	4
6.	Раздел 6	Термическая обработка углеродистых сталей	2
7.	Раздел 7	Микроструктурный анализ цветных сплавов	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 (ОПК-3).

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

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании курса используются преимущественно традиционные образовательные технологии: лекции, практические 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, практические и лабораторные занятия в активной форме).

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

С целью активизации самостоятельной работы студентов целесообразно использование опережающей самостоятельной работы. 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**

В соответствии с Положением о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов на основе набранных баллов, успеваемость студентов оценивается следующим образом:

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине, закрываемой семестровой аттестацией, равна 100.

В конце семестра по данной дисциплине предусмотрена сдача зачета с оценкой; по результатам работы в семестре студент может получить оценку:

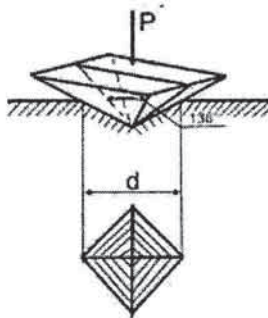
- «Зачтено с оценкой отлично» - 91-100 баллов;
- «Зачтено с оценкой хорошо» - 74-90 баллов;
- «Зачтено с оценкой удовлетворительно» - 61-73 баллов;
- «Не зачтено» - менее 60 баллов.

Ниже приведены вопросы для контроля текущей успеваемости.



**Задание для рейтинг-контроля I**  
(примерный тест)

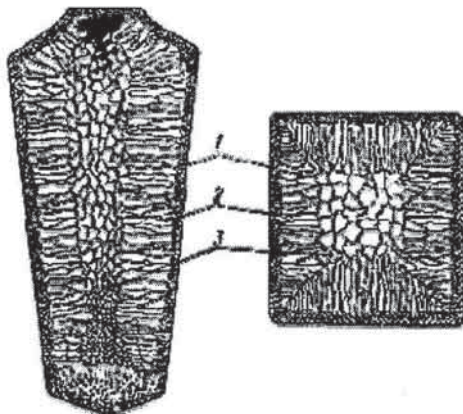
1. Для гранецентрированной кубической решетки координационное число:  
а) К12;                      б) К8;                      в) Г12;                      г) К6;
2. Для гранецентрированной решетки число атомов (базис), принадлежащих одной кристаллической решетке, равно...  
а) 1;                      б) 2;                      в) 4;                      г) 6;
3. На рисунке показана схема измерения твердости по методу:



- а) Виккерса,
- б) Бринелля,
- в) Роквелла,
- г) Шора;

4. К точечным дефектам относят...  
а) вакансии;  
в) границы раздела;
5. Цифрой 2 отмечена зона

- б) краевые дислокации;
- г) винтовые дислокации;



- а) мелкозернистых кристаллов,
- б) столбчатых кристаллов,
- в) равновесных кристаллов,
- г) равноосных кристаллов;

6. К линейным дефектам относят...  
а) вакансии;  
в) границы раздела;

- б) дислокационные атомы;
- г) дислокации;

7. В центре кристаллического слитка при нормальных условиях охлаждения образуются:  
а) столбчатые кристаллы;
- б) мелкозернистые кристаллы;





**Задание для рейтинг-контроля II**  
(примерный тест)

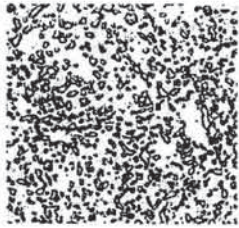
1. Аустенит – это...

- а) твердый раствор внедрения в альфа-железе;
- б) химическое соединение железа с углеродом;
- в) твердый раствор внедрения в гамма-железе;
- г) однородная механическая смесь феррита и цементита;

2. Структура, представляющая собой смесь феррита и цементита, называется...

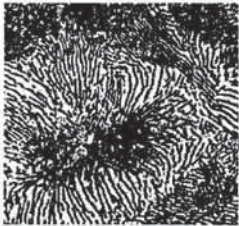
- а) аустенитом; б) перлитом; в) мартенситом; г) ледебуритом;

3. Представленная микроструктура стали является ...



- а) пластинчатым перлитом;
- б) ферритом;
- в) зернистым перлитом;
- г) аустенитом;

4. Таковую микроструктуру имеет сталь



- а) У12;
- б) У8;
- в) 45;
- г) 60;

5. Из нижеприведенных качественной конструкционной сталью является сталь...

- а) У10А; б) Ст5сп; в) А12; г) 45;

6. Напишите марку высококачественной инструментальной стали \_\_\_\_\_

7. Приемлемая сталь для изготовления напильника – это...

- а) У12; б) У7; в) Р9; г) Х12М;

8. В белом чугунае углерод содержится в виде ...

- а) пластинчатого графита; б) цементита;
- в) хлопьевидного графита; г) шаровидного графита;

9. Таковую микроструктуру имеет



- а) серый чугун;
- б) белый чугун;
- в) высокопрочный чугун;
- г) ковкий чугун;

10. Сплав марки ВЧ60 представляет собой...
- а) высокопрочный чугун с минимальным значением предела прочности при растяжении 600 МПа;
  - б) высокопрочный чугун с минимальным относительным удлинением 60%;
  - в) высокопрочный чугун с содержанием углерода 6,0%;
  - г) сталь углеродистую, содержащую 0,6% углерода;
11. Структура стали У9 после неполного отжига...
- а) феррит + перлит;
  - б) цементит + перлит;
  - в) бейнит;
  - г) мартенсит;
12. Полный отжиг стали 60 проводят при температуре...
- а) 750-780<sup>0</sup>С;
  - б) 820-840<sup>0</sup>С;
  - в) 660-680<sup>0</sup>С;
  - г) 350-450<sup>0</sup>С;
13. По бездиффузионному механизму протекает превращение...
- а) магнитное;
  - б) мартенситное;
  - в) эвтектическое;
  - г) перлитное;
14. Структура стали 45 после полной закалки...
- а) феррит + перлит;
  - б) мартенсит + феррит;
  - в) бейнит;
  - г) мартенсит + небольшое количество остаточного аустенита;
15. Для \_\_\_\_\_ обычно после закалки назначают высокий отпуск.
- а) цементованных изделий;
  - б) рессор и пружин;
  - в) мерительных инструментов и подшипников;
  - г) валов и осей, испытывающих высокие статические и динамические нагрузки.

### Задание для рейтинг-контроля III (примерный тест)

1. Марка инструментальной легированной стали состава 0,5% С, 0,8% Cr, 1,4%Ni, 0,8% Мо – это...
- а) 5ХНМ;
  - б) 05ХНМ;
  - в) 5ХН;
  - г) 05ХМ
2. Сплав ШХ15 представляет собой...
- а) конструкционную сталь, содержащую около 0,15% С, после электрошлакового переплава;
  - б) инструментальную сталь, содержащую около 1,5% С и около 15% хрома;
  - в) шарикоподшипниковую сталь, содержащую около 1% С и около 15% хрома;
  - г) шарикоподшипниковую сталь, содержащую около 1% С и около 1,5% хрома;



3. Сплав марки БрА5 – это...
- а) быстрорежущая сталь, содержащая 5% вольфрама;
  - б) высококачественная сталь, легированная неодимом и бором;
  - в) алюминиевый сплав, содержащий 5% бериллия;
  - г) алюминиевая бронза, содержащая 5% алюминия;
4. Силуминами называются сплавы алюминия с...
- а) магнием; б) кремнием; в) железом; г) медью;
5. Подшипниковый сплав на основе олова или свинца называется ...
- а) бронзой; б) силумином;
  - в) латунию; г) баббитом;
6. ВТ14 – это ...
- а) высокопрочный титановый сплав;
  - б) сталь, легированная вольфрамом и титаном;
  - в) титановый сплав, легированный ванадием;
  - г) латунь, содержащая 14% титана;
7. Сплав Б83 – это...
- а) деформируемый сплав на основе меди;
  - б) баббит на основе олова, содержащий около 83% меди и сурьмы;
  - в) бронза, содержащая 83% олова;
  - г) баббит на основе олова, содержащий около 83% Sn;
8. Основными преимуществами титановых сплавов являются...
- а) высокая удельная прочность и коррозионная стойкость;
  - б) высокие жаростойкость и износостойкость;
  - в) высокая пластичность и хорошая обрабатываемость резанием;
  - г) высокая прочность и ударная вязкость;
9. Удельное электрическое сопротивление металлов уменьшается в ряду...
- а) Fe – Al – Cu; б) Cu – Al – Fe;
  - в) Al – Fe – Cu; г) Cu – Fe – Al;
10. Материалами для изоляции токопроводящих частей являются...
- а) проводники; б) магнитные;
  - в) диэлектрики; г) полупроводники;
11. Полимеры, необратимо затвердевающие в результате протекания химических реакций, называют...
- а) терморезистивными; б) сшитыми;
  - в) термопластичными; г) кристаллическими;
12. Одним из недостатков пластмасс является (-ются)
- а) плохие диэлектрические свойства;
  - б) низкая удельная прочность;

- в) плохая технологичность, сложность переработки в изделие;
- г) ползучесть;

13. Высокой теплоизоляционной способностью и хорошей плавучестью обладают пластмассы типа...

- а) полиамидов;
- б) пенопластов;
- в) слоистых пластмасс;
- г) органического стекла.

14. При вулканизации каучуков используется...

- а) сера;
- б) мел;
- в) сажа;
- г) каолин;

15. Основным потребителем каучуков является производство ...

- а) резинового клея;
- б) автомобильных, авиационных и велосипедных шин;
- в) резинотехнических изделий;
- г) резиновых изделий народного потребления.

### Вопросы на зачет с оценкой

1. Классификация материалов. Кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллической решетки. Краевые и винтовые дислокации. Теоретическая и реальная прочность.

2. Механические свойства. Кривая деформации (для растяжения). Прочностные характеристики.

3. Методы измерения твердости: методы Бринелля, Роквелла, Виккерса, микротвердость, Полюди, Шора, Мооса.

4. Структура. Микроструктурный анализ. Макроструктурный анализ.

5. Рентгеноструктурное исследование металлов. Возникновение рентгеновских лучей. Оборудование, используемое при рентгеноструктурном анализе.

6. Влияние наклепа на свойства металлов. Использование наклепа в машиностроении. Разрушение металла. Сверхпластичность материалов. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла.

7. Законы кристаллизации металлов. Свободная энергия и энтропия. Скрытая теплота кристаллизации. Аморфные металлы. Управление размером зерна. Строение кристаллического слитка.

8. Виды сплавов. Правило фаз. Построение диаграмм состояния. Диаграмма состояния двойного сплава с полной нерастворимостью.

9. Диаграммы состояния двойного сплава: с полной растворимостью, с ограниченной постоянной растворимостью и с ограниченной переменной растворимостью.



10. Диаграммы состояния двойного сплава: с полиморфными превращениями и химического соединения. Связь между свойствами сплавов и типом диаграмм состояния.

11. Железо. Полиморфизм железа. Диаграмма состояния сплавов железа с углеродом. Углеродистые стали. Чугуны.

12. Фазовые превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Аустенизация, перлитное и мартенситное превращения. Превращение при отпуске.

13. Практика термообработки стали. Технология нагрева. Отжиг стали и его влияние на структуру и свойства. Закалка углеродистых сталей. Отпуск сталей.

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

15. Основы легирования стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация легированных сталей. Особенности термообработки легированных сталей.

16. Медь, ее свойства и область применения. Медно-никелевые сплавы. Бронзы. Латунни. Применение медных сплавов.

17. Алюминий, его свойства и область применения. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Дуралюмины и их термообработка. Применение алюминиевых сплавов.

18. Титан, его свойства и область применения. Классификация титановых сплавов и их применение.

19. Общая характеристика и классификация. Строение, свойства и применение композиционных материалов.

20. Наноструктурные материалы. Общая характеристика, свойства и применение наноструктурных материалов.

21. Пластмассы, их особенности и области применения в качестве конструкционного материала. Состав пластмасс. Наполнители пластмасс. Классификация пластмасс. Свойства и область применения термопластических и термореактивных пластмасс.

22. Резины, их особенности и области применения. Вулканизация. Состав резины. Классификация резиновых материалов.

23. Керамические материалы.

24. Материалы, применяемые в автомобилестроении.

25. Общие рекомендации по выбору материалы.

**РАСШИФРОВАТЬ УГЛЕРОДИСТЫЕ И ЛЕГИРОВАННЫЕ СТАЛИ, ЧУГУНЫ, ЦВЕТНЫЕ СПЛАВЫ:**

Например: 12Х2Н4А, А20, КЧ30-6, ЛО59-1 и др.



## Темы для самостоятельной работы

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

Тема 1.2. Краевые и винтовые дислокации. Теоретическая и реальная прочность.

*Раздел 2. Критерии оценки материалов.*

Тема 2.1. Механические свойства. Кривая деформации (для растяжения). Прочностные характеристики.

Тема 2.2. Макроструктурный анализ.

Тема 2.3. Оборудование, используемое при рентгеноструктурном анализе.

*Раздел 3. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.*

Тема 3.1. Влияние наклепа на свойства металлов. Использование наклепа в машиностроении. Разрушение металла. Сверхпластичность материалов.

Тема 3.2. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла.

*Раздел 4. Законы кристаллизации металлов.*

Тема 4.1. Законы кристаллизации металлов. Свободная энергия и энтропия. Скрытая теплота кристаллизации. Аморфные металлы.

Тема 4.2. Управление размером зерна. Строение кристаллического слитка.

*Раздел 5. Основы теории сплавов.*

Тема 5.2. Диаграммы состояния двойных сплавов. Правило отрезков.

Тема 5.3. Правило Курнакова. Связь между типом диаграммы состояния двойных сплавов и свойствами сплавов.

*Раздел 6. Сплавы на основе железа.*

Тема 6.2. Углеродистые стали. Чугуны.

Тема 6.3. Теория и практика термической обработки углеродистых сталей.

Тема 6.4. Основы легирования стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация легированных сталей. Особенности термообработки легированных сталей.

*Раздел 7. Цветные металлы и сплавы.*

Тема 7.1. Медь, ее свойства и область применения. Медно-никелевые сплавы. Бронзы. Латунни. Применение медных сплавов.

Тема 7.2. Алюминий, его свойства и область применения. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Дуралюмины и их термообработка. Применение алюминиевых сплавов.

Тема 7.3. Титан, его свойства и область применения. Классификация титановых сплавов и их применение.

*Раздел 8. Композиционные материалы.*

Тема 8.1. Общая характеристика и классификация. Строение, свойства и применение композиционных материалов.



*Раздел 9. Наноструктурные материалы. Неметаллические материалы*

Тема 9.1. Наноструктурные материалы. Общая характеристика, свойства и применение наноструктурных материалов.

Тема 9.2. Пластмассы, их особенности и области применения в качестве конструкционного материала. Состав пластмасс. Наполнители пластмасс. Классификация пластмасс. Свойства и область применения термопластических и терморезистивных пластмасс.

Тема 9.3. Резины, их особенности и области применения. Вулканизация. Состав резины. Классификация резиновых материалов.

Тема 9.4. Керамические материалы.

Тема 9.5. Материалы, применяемые в автомобилестроении.

*Раздел 10. Выбор материалов.*

Тема 10.1. Общие рекомендации по выбору материалы.

## **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>

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>



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*

Операционная система Windows, стандартные офисные программы.

*Электронные версии пособий и методических разработок и указаний:*

1. Картонова Л. В. Мини-словарь толкования основных терминов по дисциплине «Материаловедение» [Электронный ресурс] / Л. В. Картонова; Владимирский государственный университет (ВлГУ), Кафедра литейных процессов и конструкционных материалов. – Электронные текстовые данные (1 файл: 227 Кб). – Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2011. – 32 с. – Заглавие с титула экрана. – Библиогр.: с. 32. – Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки. – Microsoft Office Word. – <URL:<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2825/1/00209.doc>>.

2. Картонова Л. В. Лабораторный практикум по дисциплине "Материаловедение" для технических направлений подготовки [Электронный ресурс]/ Л. В. Картонова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, Кафедра литейных процессов и конструкционных материалов. – Электронные текстовые данные (1 файл: 2,48 Мб). – Владимир: Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, 2013. – 84 с. : ил. – Заглавие с титула экрана. – Библиогр.: с. 83. – Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки. – Adobe Acrobat Reader. – <URL:<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2673/1/00254.pdf>>.

## **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.



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

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

Главный технолог ООО «Казанское литейно-инновационное объединение» [подпись] Е.В. Серeda

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ  
протокол № 7а от 3.04 2015 года

Заведующий кафедрой ТФ и КМ [подпись] В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

протокол № В от 06.04 2015 года

Председатель комиссии [подпись] Ш.А. Амирсейидов

Программа переутверждена:

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 \_\_\_\_\_

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

Зав. кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_

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

Зав. кафедрой ТФ и КМ \_\_\_\_\_