

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
« 28 » _____ 04 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЯ
КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Профиль подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная (ускоренное обучение на базе СПО)

Семестр	Трудоем- кость, зач. ед. (час.)	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз./зачет)
I	2 (72)				72	Переаттестация
II	2 (72)	18		18	36	Зачет
Итого	4 (144)	18		18	108	Переаттестация, зачет

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» являются обучение студентов научным основам выбора материала с учетом его состава, структуры, термической обработки и достигающихся при этом эксплуатационных и технологических свойств, необходимых для приборостроения и деталей мехатронных и робототехнических систем, а также дать представление об основных технологических методах получения деталей из конструкционных материалов.

В результате освоения данной дисциплины у студентов формируются основные общепрофессиональные компетенции, отвечающие требованиям ФГОС ВО, к результатам освоения ОПОП ВО по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Таблица 1. Требования к результатам освоения программы бакалавриата

Код	Требования к результатам освоения программы бакалавриата
ОПК-3	владение современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» относится к базовой части блока 1 ОПОП ВО. Данную дисциплину студенты изучают во 2-м семестре.

Для успешного усвоения студентами курса «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» 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 курсов профессионального цикла: деталей мехатронных модулей, роботов и их конструирование; проектирования мехатронных и робототехнических систем; технологии автоматизированного машиностроения и других дисциплин, а также при прохождении производственной и предквалификационной практики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать: основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения; сущность основных технологических методов получения деталей из конструкционных 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; определять механические свойства при статических испытаниях; анализировать результаты испытаний для сравнительной оценки материалов; принимать технически обоснованные решения по выбору материалов (ОПК-3);

владеть: методами анализа свойств материалов; практическими навыками исследования свойств материалов (ОПК-3).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

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	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14
1 семестр											
1	Раздел 1	1						8			Переаттестация
2	Раздел 2	1						6			Переаттестация
3	Раздел 7	1						22			Переаттестация
4	Раздел 9	1						36			Переаттестация
Всего		1						72			Переаттестация
2 семестр											
5	Раздел 1	2	1-4	2,5		4		4		1/15	
6	Раздел 2	2	3-4	0,5		2		4		1/40	
7	Раздел 3	2	3-6	2		2		4		1/25	Рейтинг-контроль I

1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14
8	Раздел 4	2	7-12	7		4		4		6/55	Рейтинг-контроль 2
9	Раздел 5	2	13-14	2		2		4		1,5/38	
10	Раздел 6	2	15-16	0,5				4		0,5/100	
11	Раздел 7	2	15-16	0,5				4		0,5/100	
12	Раздел 8	2	15-16	1				4		0,5/50	
13	Раздел 9	2	17-18	2		4		4		2/33	Рейтинг-контроль 3
	Всего	2	18	18		18		36		14/39	Зачет
	Итого	1, 2		18		18		108		14/39	Переоаттестация, зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Классификация материалов. Кристаллическое строение и свойства металлов.

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

Тема 1.2. Кристаллическое строение металлов. Кристаллографические индексы. Дефекты кристаллов и их влияние на свойства. Микроструктурный анализ металлов.

Тема 1.3. Механические свойства. Испытания на растяжение. Диаграммы деформации (σ - ϵ) для пластичных и хрупких материалов. Определение ударной вязкости металлов и сплавов. Методы измерения твердости (методы Бринелля, Роквелла, Виккерса, микротвердость, Польди, Шора, Мооса).

Раздел 2. Законы кристаллизации металлов. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.

Тема 2.1. Законы кристаллизации металлов. Свободная энергия и энтропия. Управление размером зерна. Аморфные металлы.

Тема 2.2. Наклеп и его влияние на свойства металлов. Использование наклепа в промышленности.

Тема 2.2. Рекристаллизационный отжиг. Холодная и горячая обработка металлов давлением. Понятие жаропрочности.

Раздел 3. Основы теории сплавов.

Тема 3.1. Виды сплавов. Правило фаз. Термический анализ. Построение диаграмм состояния.

Тема 3.2. Диаграммы состояния двойных сплавов.

Тема 3.3. Связь между типом диаграммы состояния двойных сплавов и свойствами сплавов.

Раздел 4. Сплавы на основе железа.

Тема 4.1. Железо и его сплавы. Полиморфизм железа. Железо и углерод. Диаграмма состояния сплавов железа с углеродом.

Тема 4.2. Углеродистые стали. Влияние химсостава на структуру и свойства стали. Влияние примесей на свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей.

Тема 4.3. Чугуны. Влияние примесей на свойства чугунов. Белые, серые, высокопрочные и ковкие чугуны. Применение чугунов в машиностроении.

Тема 4.4. Фазовые превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Аустенизация, перлитное и мартенситное превращения. Превращение при отпуске. Практика термообработки стали. Технология нагрева. Отжиг стали и его влияние на структуру и свойства. Закалка углеродистых сталей. Отпуск сталей.

Тема 4.5. Химико-термическая обработка стали: основные закономерности, цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация, силицирование, борирование. Диффузионная металлизация: хромирование и алитирование.

Тема 4.6. Основы легирования стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация легированных сталей.

Раздел 5. Цветные металлы и сплавы.

Тема 5.1. Медь, её свойства и область применения. Сплавы на основе меди. Медно-никелевые сплавы. Бронзы и их термическая обработка. Латунни и их термическая обработка. Применение медных сплавов.

Тема 5.2. Алюминий, его свойства и область применения. Сплавы на основе алюминия. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Дюралюмины и их термообработка. Применение алюминиевых сплавов.

Тема 5.3. Титан, его свойства и область применение. Сплавы на основе титана.

Раздел 6. Материалы с особыми физическими свойствами.

Тема 6.1. Материалы с особыми магнитными свойствами. Ферромагнетики. Магнитомягкие материалы. Магнитотвердые материалы.

Тема 6.2. Материалы с особыми тепловыми свойствами: сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения и сплавы с заданным коэффициентом модуля упругости.

Тема 6.3. Материалы с высокой электрической проницаемостью, их строение, свойства и область применения. Полупроводниковые материалы. Диэлектрики.

Раздел 7. Наноматериалы. Неметаллические материалы.

Тема 7.1. Общая характеристика и классификация. Свойства и применение наноматериалов.

Тема 7.2. Особенности строения и свойства полимерных материалов.

Тема 7.3. Пластмассы, их особенности и области применения в качестве конструкционного материала. Состав пластмасс. Наполнители пластмасс.

Тема 7.4. Классификация пластмасс. Свойства и область применения термопластических и терморезистивных пластмасс.

Тема 7.5. Резины, их особенности и области применения.

Тема 7.6. Вулканизация. Состав резины. Классификация резиновых материалов.

Раздел 8. Научные основы выбора материалов.

Тема 8.1. Проблема выбора материала. Эксплуатационная надежность материала. Технологичность материала. Экономичность материала.

Тема 8.2. Общие рекомендации по выбору материалы.

Раздел 9. Основы обработки материалов.

Тема 9.1. Основные технологические методы получения деталей из конструкционных материалов.

Тема 9.2. Сущность литейного производства. Литье в песчаные формы. Специальные способы литья.

Тема 9.3. Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением.

Тема 9.4. Ковка: сущность, основные операции, применяемый инструмент. Объемная штамповка: сущность, схемы, область применения. Листовая штамповка: сущность, основные операции, оборудование.

Тема 9.5. Свариваемость сталей. Сущность сварки. Свойства дуги. Источники сварочного тока и их характеристики. Типы сварных швов и соединений.

Тема 9.6. Ручная дуговая сварка: сущность, схемы, область применения.

Тема 9.7. Сущность, схемы, область применения сварки: под флюсом, в среде защитных газов, плазменной, электрошлаковой, электронно-лучевой, газовой, электроконтактной стыковой, точечной, шовной.

Тема 9.8. Припой. Сущность и схема пайки.

Тема 9.9. Классификация движений в металлорежущих станках. Методы формообразования поверхностей деталей машин. Элементы режима резания.

Тема 9.10. Обработка заготовок на токарных, сверлильных, фрезерных и шлифовальных станках. Схемы, инструмент, оборудование, виды работ.

Тема 9.11. Методы отделочной обработки.

Заключение.

4.3. Разделы дисциплины, выносимые на переаттестацию

Раздел 1. Кристаллическое строение и свойства металлов.

Тема 1.3. Механические свойства. Испытания на растяжение. Диаграммы деформации (σ - ϵ) для пластичных и хрупких материалов. Определение ударной вязкости металлов и сплавов.

Раздел 2. Законы кристаллизации металлов.

Тема 2.1. Законы кристаллизации металлов. Свободная энергия и энтропия. Управление размером зерна. Аморфные металлы.

Раздел 7. Неметаллические материалы.

Тема 7.2. Особенности строения и свойства полимерных материалов.

Тема 7.3. Пластмассы, их особенности и области применения в качестве конструкционного материала. Состав пластмасс. Наполнители пластмасс.

Тема 7.4. Классификация пластмасс. Свойства и область применения термопластических и терморезистивных пластмасс.

Тема 7.5. Резины, их особенности и области применения.

Тема 7.6. Вулканизация. Состав резины. Классификация резиновых материалов.

Раздел 9. Основы обработки материалов.

Тема 9.3. Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением.

Тема 9.4. Ковка: сущность, основные операции, применяемый инструмент. Объемная штамповка: сущность, схемы, область применения. Листовая штамповка: сущность, основные операции, оборудование.

Тема 9.5. Свариваемость сталей. Сущность сварки. Свойства дуги. Источники сварочного тока и их характеристики. Типы сварных швов и соединений.

Тема 9.6. Ручная дуговая сварка: сущность, схемы, область применения.

Тема 9.7. Сущность, схемы, область применения сварки: под флюсом, в среде защитных газов, плазменной, электрошлаковой, электронно-лучевой, газовой, электроконтактной стыковой, точечной, шовной.

Тема 9.8. Припои. Сущность и схема пайки.

Тема 9.9. Классификация движений в металлорежущих станках. Методы формообразования поверхностей деталей машин. Элементы режима резания.

Тема 9.10. Обработка заготовок на токарных, сверлильных, фрезерных и шлифовальных станках. Схемы, инструмент, оборудование, виды работ.

Тема 9.11. Методы отделочной обработки.

4.4. 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	0,5
2	Раздел 2. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.		0,5
3	Раздел 3. Основы теории сплавов.	1,5	0,5
4	Раздел 4. Сплавы на основе железа.	2	5
5	Раздел 5. Цветные металлы и сплавы.	0,5	1,5
6	Раздел 6. Материалы с особыми физическими свойствами.		0,5
7	Раздел 7. Наноматериалы.		0,5
8	Раздел 8. Научные основы выбора материалов.	0,5	0,5
9	Раздел 9. Основы обработки материалов.	1	1
	Итого	7,5	10,5
	Всего лекционной нагрузки		18

4.5. Лабораторный практикум

Лабораторные работы являются формой групповой аудиторной работы в небольших группах для освоения практических навыков с целью формирования основных общекультурных 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 1	Микроструктурный анализ металлов и сплавов	2
2.	Раздел 1	Методы измерения твердости	2
3.	Раздел 2	Пластическая деформация и рекристаллизация	2
4.	Раздел 3	Диаграммы состояния двойных сплавов	2
6.	Раздел 4	Микроструктурный анализ углеродистых сталей в равновесном состоянии	2
7.	Раздел 4	Термическая обработка углеродистых сталей	2
8.	Раздел 5	Микроструктурный анализ цветных сплавов	2
9.	Раздел 9	Технология изготовления отливок в песчано-глинистых формах	4
		Всего:	36

4.5. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов является важнейшим компонентом образовательного процесса, развивающим их способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня (ОПК-3).

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.

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя:

Дополнительно к этому преподаватель предлагает студенту выполнить реферативную работу. При этом студентом может быть предложена и своя тематика.

Студенты готовят реферат, делают по нему презентацию и докладываются перед студентами группы. Лучшие доклады представляются на вузовской студенческой конференции.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Большая часть лекционного материала оформлена в виде презентации с использованием стандартной программы в PowerPoint. Для демонстрации данного наглядно-иллюстрированного материала лекций используется соответствующая аппаратура (ноутбук, проектор).

Однако в рамках проведения лабораторного практикума запланирован разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных компетенций у обучающихся.

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.

Обсуждение студенческих докладов проходит в диалоговом режиме. Такая интерактивная технология развивает у студентов способность анализировать и синтезировать изучаемый материал, оформлять, представлять и докладывать его аудитории, умение вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою точку зрения.

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

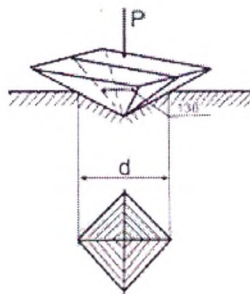
В соответствии с Положением о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов на основе набранных баллов, успеваемость студентов оценивается следующим образом:

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине, закрываемой семестровой аттестацией, равна 100. В конце семестра по данной дисциплине предусмотрена сдача зачета; по результатам работы в семестре студент может получить оценку:

- «Зачтено» - от 61 и более баллов;
- «Не зачтено» - менее 60 баллов.

Задание для рейтинг-контроля I
(примерный тест)

1. Для гранцентрированной кубической решетки координационное число:
а) К12; б) К8; в) Г12; г) К6;
2. Для гранцентрированной решетки число атомов (базис), принадлежащих одной кристаллической решетке, равно...
а) 1; б) 2; в) 4; г) 6;
3. К точечным дефектам относят...
а) вакансии; б) краевые дислокации;
в) границы раздела; г) винтовые дислокации;
4. К линейным дефектам относят...
а) вакансии; б) дислокационные атомы;
в) границы раздела; г) дислокации;
5. Имеющиеся надписи на окуляре микроскопа обозначают ...
а) увеличение;
б) фокусное расстояние и числовую апертуру;
в) фокусное расстояние;
г) числовую апертуру;
6. На шлифованных образцах видны ...
а) поры; б) риски;
в) зерна; г) неметаллические включения;
7. На рисунке показана схема измерения твердости по методу:



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

8. Твердость закалённой стали У12 измеряют методом...
а) Роквелла (шкала С); б) Бринелля;
в) Роквелла (шкала В); г) Шора;
9. Метод _____ относится к группе методов измерения твердости царапани-ем.
а) Бринелля; б) Польди; в) Мооса; г) Шора;
10. Упрочнение металла в процессе пластической деформации называется ...
а) деструкцией; б) наклепом;
в) плакированием; г) диффузией;

11. Упрочнение металла в процессе пластической деформации объясняется ...

- а) повышением пластичности;
- б) увеличением числа дефектов кристаллического строения;
- в) снижением сопротивления деформации;
- г) затруднённым движением дислокаций;

12. Образование равноосных зерен из деформированных кристаллов наблюдается при...

- а) полигонизации;
- б) возврате;
- в) закалке;
- г) рекристаллизации;

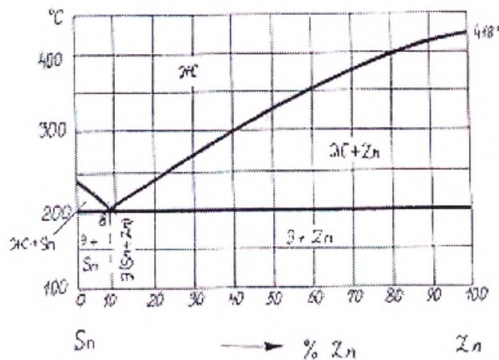
13. Температура рекристаллизации для титановых сплавов составляет:

- а) 115°C ,
- б) 20°C ;
- в) 503°C ,
- г) 892°C

14. Условиями неограниченной растворимости компонента в твердом состоянии являются...

- а) большое различие в атомных радиусах;
- б) близкие температуры плавления и электронная структура;
- в) малая плотность упаковки решеток компонентов;
- г) незначительное (не более 8%) различие в атомных радиусах;

15. Фазовый состав сплава, содержащего 95% Sn и 5% Zn, при температуре 210°C :



- а) жидкая фаза,
- б) жидкая фаза и кристаллы Zn,
- в) жидкая фаза и кристаллы Sn,
- г) механическая смесь кристаллов Zn и Sn;

Задание для рейтинг-контроля II

(примерный тест)

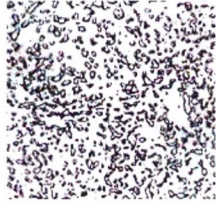
1. Аустенит – это...

- 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...

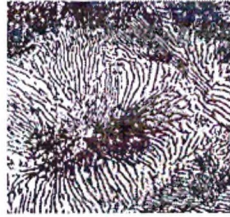
- а) аустенитом;
- б) перлитом;
- в) мартенситом;
- г) ледебуритом;

3. Представленная микроструктура стали является ...



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

4. Такую микроструктура 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 чугуне углерод содержится в виде ...

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

9. Такую 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) 750-780⁰С; б) 820-840⁰С; в) 660-680⁰С; г) 350-450⁰С;

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% Mo – 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) латуной;
 - 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. Объекты с размером 1–10 нм в последнее время называют
- а) наночастицами;
 - б) кластерами;
 - в) нано-(ультрадисперсными) порошками;
 - г) гранулами;
12. представляют собой замкнутые молекулы углерода, в которых все атомы расположены в вершинах правильных шестиугольников или пятиугольников, покрывающих поверхность сферы или сфероида.
- а) фуллериты;
 - б) фуллерены;
 - в) фуллериды;
 - г) многослойные нанотрубки;
13. Свойство литейных сплавов уменьшать объем при затвердевании и охлаждении называется...
- а) жидкотекучестью;
 - б) усадкой;
 - в) рекристаллизацией;
 - г) кристаллизацией;
14. Для контроля уровня металла, заливаемого в литейную полость формы, предназначен следующий элемент литниковой системы -
- а) выпор;
 - б) шлакоуловитель;
 - в) стояк;
 - г) питатель.
15. Способность металлов и сплавов течь в расплавленном состоянии по каналам формы, заполнять ее полости и четко воспроизводить контуры отливки называется ...
- а) жаропрочностью;
 - б) жидкотекучестью;
 - в) ликвацией;
 - г) пластичностью;

Вопросы на зачет

1. Значение, цель и задачи курса «Материаловедение. Технология конструкционных материалов». Классификация материалов.
2. Кристаллическое строение металлов. Кристаллографические индексы. Дефекты кристаллов и их влияние на свойства.
3. Микроструктурный анализ металлов.
4. Методы измерения твердости (методы Бринелля, Роквелла, Виккерса, микротвердость, Польди, Шора, Мооса).

5. Наклеп и его влияние на свойства металлов. Использование наклепа в промышленности.
6. Рекристаллизационный отжиг. Холодная и горячая обработка металлов давлением. Понятие жаропрочности.
7. Виды сплавов. Правило фаз. Термический анализ. Построение диаграмм состояния.
8. Диаграммы состояния двойных сплавов.
9. Связь между типом диаграммы состояния двойных сплавов и свойствами сплавов.
10. Железо и его сплавы. Полиморфизм железа. Железо и углерод. Диаграмма состояния сплавов железа с углеродом.
11. Углеродистые стали. Влияние химсостава на структуру и свойства стали. Влияние примесей на свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
12. Чугуны. Влияние примесей на свойства чугунов. Белые, серые, высокопрочные и ковкие чугуны. Применение чугунов в машиностроении.
13. Фазовые превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Аустенизация, перлитное и мартенситное превращения. Превращение при отпуске.
14. Практика термообработки стали. Технология нагрева. Отжиг стали и его влияние на структуру и свойства. Закалка углеродистых сталей. Отпуск сталей.
15. Химико-термическая обработка стали: основные закономерности, цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация, силицирование, борирование. Диффузионная металлизация: хромирование и алитирование.
16. Основы легирования стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация легированных сталей.
17. Медь, её свойства и область применения. Сплавы на основе меди. Медно-никелевые сплавы. Бронзы и их термическая обработка. Латунни и их термическая обработка. Применение медных сплавов.
18. Алюминий, его свойства и область применения. Сплавы на основе алюминия. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Дюралюмины и их термообработка. Применение алюминиевых сплавов.
19. Титан, его свойства и область применение. Сплавы на основе титана.
20. Материалы с особыми магнитными свойствами. Ферромагнетики. Магнитомягкие материалы. Магнитотвердые материалы.
21. Материалы с особыми тепловыми свойствами: сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения и сплавы с заданным коэффициентом модуля упругости.
22. Материалы с высокой электрической проницаемостью, их строение, свойства и область применения. Полупроводниковые материалы. Диэлектрики.
23. Общая характеристика и классификация. Свойства и применение наноматериалов.
24. Проблема выбора материала. Эксплуатационная надежность материала. Технологичность материала. Экономичность материала. Общие рекомендации по выбору материалы.
25. Основные технологические методы получения деталей из конструкционных материалов.
26. Сущность литейного производства. Литье в песчаные формы.

27. Специальные способы литья

Кроме вышеуказанных вопросов каждому студенту выдается задание:

РАСШИФРОВАТЬ УГЛЕРОДИСТЫЕ И ЛЕГИРОВАННЫЕ СТАЛИ, ЧУГУНЫ, ЦВЕТНЫЕ СПЛАВЫ:

Например: 12X2H4A, A20, KЧ30-6, ЛО59-1 и др.

Темы для самостоятельной работы

Раздел 1. Введение. Классификация материалов. Кристаллическое строение и свойства металлов.

Тема 1.2. Кристаллографические индексы. Дефекты кристаллов и их влияние на свойства. Микроструктурный анализ металлов.

Тема 1.3. Методы измерения твердости (методы Бринелля, Роквелла, Виккерса, микротвердость, Польша, Шора, Мооса).

Раздел 2. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.

Тема 2.2. Наклеп и его влияние на свойства металлов. Использование наклепа в промышленности.

Тема 2.3. Рекристаллизационный отжиг. Холодная и горячая обработка металлов давлением. Понятие жаропрочности.

Раздел 3. Основы теории сплавов.

Тема 3.2. Диаграммы состояния двойных сплавов.

Раздел 4. Сплавы на основе железа.

Тема 4.2. Углеродистые стали. Влияние химсостава на структуру и свойства стали. Влияние примесей на свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей.

Тема 4.3. Чугуны. Влияние примесей на свойства чугунов. Белые, серые, высокопрочные и ковкие чугуны. Применение чугунов в машиностроении.

Тема 4.4. Практика термообработки стали. Технология нагрева. Отжиг стали и его влияние на структуру и свойства. Закалка углеродистых сталей. Отпуск сталей.

Тема 4.5. Химико-термическая обработка стали: основные закономерности, цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация, силицирование, борирование. Диффузионная металлизация: хромирование и алитирование.

Тема 4.6. Основы легирования стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация легированных сталей.

Раздел 5. Цветные металлы и сплавы.

Тема 5.1. Медь, её свойства и область применения.

Тема 5.2. Алюминий, его свойства и область применения. Сплавы на основе алюминия. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Применение алюминиевых сплавов.

Тема 5.3. Титан, его свойства и область применения. Сплавы на основе титана.

Раздел 6. Материалы с особыми физическими свойствами.

Тема 6.1. Материалы с особыми магнитными свойствами. Ферромагнетики. Магнитомягкие материалы. Магнитотвердые материалы.

Тема 6.2. Материалы с особыми тепловыми свойствами: сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения и сплавы с заданным коэффициентом модуля упругости.

Тема 6.3. Материалы с высокой электрической проницаемостью, их строение, свойства и область применения. Полупроводниковые материалы. Диэлектрики.

Раздел 7. Наноматериалы.

Тема 7.1. Общая характеристика и классификация. Свойства и применение наноматериалов.

Раздел 8. Научные основы выбора материалов.

Тема 8.1. Эксплуатационная надежность материала. Технологичность материала. Экономичность материала.

Раздел 9. Основы обработки материалов.

Тема 9.1. Основные технологические методы получения деталей из конструкционных материалов.

Тема 9.2. Специальные способы литья.

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: Лабо-

ракторный 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», «Литейное производство», «Литейщик России», «Цветная металлургия»

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. Специализированная аудитория, оборудованная токарным, сверлильным станками; печью сопротивления; сварочным оборудованием.

4. Лекционные аудитории, оборудованные проекторами. Ноутбук.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Рабочую программу составила
доцент кафедры ТФ и КМ, к.т.н. Л.В. Картонова

Рецензент главный технолог ООО «Казанское
литейно-инновационное объединение» _____ Е.В.Середа

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ
протокол № 70 от 27.04 2015 года

Заведующий кафедрой ТФ и КМ _____ В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
протокол № 3 от 28.04 2015 года

Председатель комиссии _____ А.А. Кобзев

Программа переутверждена:

на 2015/2016 учебный год, протокол № 1 от 05.09.2015г.

Зав. кафедрой МиЗСА _____

на 2016/2017 учебный год, протокол № 15 от 30.06.2016г.

Зав. кафедрой МиЗСА _____

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой МиЗСА _____

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой МиЗСА _____

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой МиЗСА _____