

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



Проректор
 по учебно-методической работе
 А.А. Панфилов
 «26» 01 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И
ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Профиль подготовки Автомобильный сервис

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	1 (36)				36	Переаттестация
III	3 (108)	36		18	18	Экзамен (36 часов)
Итого	4 (144)	18		18	36	Переаттестация, экзамен (36 часов)

Владимир, 2016 г.

15 ул

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Материаловедение и 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 автомобилестроения, а также получение знаний об основных технологических методах получения деталей из конструкционных материалов.

В результате освоения данной дисциплины у студентов формируются основные общепрофессиональные и профессиональные компетенции, отвечающие требованиям ФГОС ВО, к результатам освоения ОПОП ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Таблица 1. Требования к результатам освоения программы бакалавриата

Код	Требования к результатам освоения программы бакалавриата
ОПК-3	готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
ОПК-4	готовность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
ПК-4	способность проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействие подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием
ПК-10	способность выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости
ПК-12	владеть знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов
ПК-41	способность использования современных конструкционных материалов в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и технологических машин и оборудования; способность использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к базовой части блока 1 ОПОП ВО. Данную дисциплину студенты изучают в 3-м семестре.

Для успешного усвоения студентами курса «Материаловедение и 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 других дисциплин блока 1: конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей; техническое обслуживание и ремонт кузовов автомобилей; при прохождении практик, выполнении научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы.

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 литейного производства; основы обработки металлов давлением, сварки, обработки металлов резанием (ОПК-3, 4; ПК-4, 10, 12, 41);

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 твердость при статических испытаниях; анализировать результаты испытаний для сравнительной оценки сплавов и неметаллических материалов; принимать технически обоснованные решения по выбору материалов для изготовления изделий автомобильной промышленности (ОПК-3, 4; ПК-4, 10, 12, 41);

владеть: практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов (ОПК-3, 4; ПК-4, 10, 12, 41).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 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 текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1 семестр											
1	Раздел 2	1						8		Переаттестация	
2	Раздел 4	1						6		Переаттестация	
3	Раздел 9	1						22		Переаттестация	
Всего		1						36		Переаттестация	
3 семестр											
4	Раздел 1	3	1	2				1			
5	Раздел 2	3	2	2		4		1	3,5/58		
6	Раздел 3	3	3	1		2		1	1/33	Рейтинг-контроль 1	
7	Раздел 4	3	3	1				1	0,5/50		
8	Раздел 5	3	4-5	4				1	1/25		
9	Раздел 6	3	6-8	6		4		2	5/50		
10	Раздел 7	3	9	2		2		2	1,5/38		
11	Раздел 8	3	10	1				1	0,5/50		
12	Раздел 9	3	10-11	2,5				1	1,5/60	Рейтинг-контроль 3	
13	Раздел 10	3	11	0,5				1	0,5/100		
14	Раздел 11	3	12-13	3				1	2/67		
15	Раздел 12	3	13-14	3		4		1	3/43		
16	Раздел 13	3	15-16	3				1	2/67		
17	Раздел 14	3	16-17	3				1	2/67		
18	Раздел 15	3	18	2		2		2		Рейтинг-контроль 3	
Всего		3		36		18		18	24/44	Экзамен	
Итого		1, 3		36		18		54	24/44	Переаттестация, экзамен	

4.2. Содержание разделов дисциплины

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

Тема 1.1. Значение, цель и задачи курса «Материаловедение и технология конструкционных материалов». 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, Польди, 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. Классификация пластмасс. Свойства и область применения термопластических и термореактивных 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.

Раздел 11. Основные методы получения твердых тел. Основы обработки металлов давлением.

Тема 11.1. Основные методы получения твердых тел. Классификация методов получения заготовок.

Тема 11.2. Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением.

Тема 11.3. Прокатное производство: сущность, схемы, область применения.

Тема 11.4. Ковка: сущность, основные операции, применяемый инструмент.

Тема 11.5. 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. Изготовление отливок в песчаных формах.

Тема 12.3. Изготовление отливок специальными способами литья: литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям, литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением.

Раздел 13. Сварочное производство и пайка материалов.

Тема 13.1. Свариваемость сталей. Свойства дуги. Источники сварочного тока и их характеристики. Типы сварных швов и соединений.

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

Тема 13.2. Сущность, схемы, область применения сварки: под флюсом, в среде защитных газов, плазменной, электрошлаковой, электронно-лучевой, газовой, электроконтактной стыковой, точечной, шовной.

Тема 13.4. Припой. Сущность и схема пайки.

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.

Тема 15. Основы обработки металлов лазером.

Тема 15.1. Классификация технологических лазеров и их устройство; вопросы лазерной резки, сварки и лазерной обработки поверхностей.

Заключение.

4.3. Разделы дисциплины, выносимые на переаттестацию

Раздел 2. Критерии оценки материалов.

Тема 2.1. Механические свойства. Испытания на растяжение. Диаграммы деформации (σ - ϵ) для пластичных и хрупких материалов. Определение ударной вязкости металлов и сплавов.

Тема 2.2. Структура. Макроструктурный анализ.

Раздел 4. Законы кристаллизации металлов.

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

Раздел 9. Неметаллические материалы.

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 термореактивных пластмасс.

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

4.4. Лекционный курс

Объем лекционной нагрузки составляет 66,6 % 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	0,5
4	Раздел 4. Законы кристаллизации металлов.	0,5	0,5
5	Раздел 5. Основы теории сплавов.	3	1
6	Раздел 6. Сплавы на основе железа.	2	4
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.	1	1,5
10	Раздел 10. Выбор материалов.		0,5
11	Раздел 11. Основные методы получения твердых тел. Основы обработки металлов давлением.	1	2
12	Раздел 12. Основы литейного производства.	1	2
13	Раздел 13. Сварочное производство и пайка материалов.	1	2
14	Раздел 14. Основы обработки металлов резанием.	1	2
15	Раздел 15. Основы обработки металлов лазером.	2	
	Итого	17	19
	Всего лекционной нагрузки		36

4.5. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум является формой групповой аудиторной работы в небольших группах для освоения практических навыков с целью формирования основных общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для освоения основной образовательной программы (ОПК-3, 4; ПК-4, 10, 12, 41).

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 6	Микроструктурный анализ углеродистых сталей в равновесном состоянии и чугунов	2
5.	Раздел 6	Термическая обработка углеродистых сталей	2
6.	Раздел 7	Микроструктурный анализ цветных сплавов	2
7.	Раздел 12	Технология изготовления отливок в песчано-глинистых формах	4
8.	Раздел 15	Лазерная резка, лазерная сварка, поверхностная лазерная обработка	2
		Всего:	18

4.6. 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, 4; ПК-4, 10, 12, 41).

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 практических и 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 экзамена, и успеваемость определяется следующими оценкам: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» по следующей шкале:

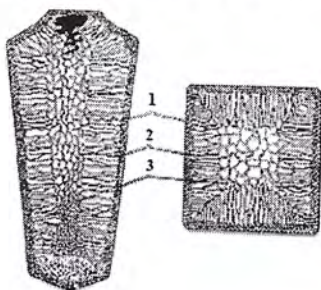
Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по данной дисциплине, включает две составляющие:

Первая составляющая – оценка преподавателем итогов учебной деятельности студента по изучению дисциплины в течение семестра (в сумме не более чем 60 баллов). Вторая составляющая оценки по дисциплине – оценка знаний студента на экзамене по 40-балльной шкале.

Задание для переаттестации

(примерный тест)

1. Предел прочности (временное сопротивление) определяют на...
а) твердомере; б) прессе; в) разрывной машине; г) маятниковом копре;
2. Напряжение, отвечающее наибольшей нагрузке, предшествующей разрушению образца, называют ...
а) относительным сужением; б) пределом прочности;
в) пределом текучести; г) пределом упругости;
3. Блестящая поверхность характерна для _____ излома.
а) нафталинистого; б) кристаллического; в) усталостного; г) вязкого;
4. В центре кристаллического слитка при нормальных условиях охлаждения образуются:
а) столбчатые кристаллы; б) мелкозернистые кристаллы;
в) кристаллы различной формы; г) равноосные кристаллы;
5. Цифрой 2 отмечена зона ...



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

6. Для повышения прочности, термостойкости, электропроводности пластмасс в их состав вводят ...
- | | |
|-------------------|--------------------|
| а) отвердители; | б) пластификаторы; |
| в) стабилизаторы; | г) наполнители; |
7. Полимеры, необратимо затвердевающие в результате протекания химических реакций, называют...
- | | |
|----------------------|----------------------|
| а) термореактивными; | б) сшитыми; |
| в) термопластичными; | г) кристаллическими; |
8. Одним из недостатков пластмасс является (-ются)
- плохие диэлектрические свойства;
 - низкая удельная прочность;
 - плохая технологичность, сложность переработки в изделие;
 - ползучесть;
9. При вулканизации каучуков используется...
- | | |
|----------|------------|
| а) сера; | б) мел; |
| в) сажа; | г) каолин; |
10. Основным потребителем каучуков является производство ...
- резинового клея;
 - автомобильных, авиационных и велосипедных шин;
 - резинотехнических изделий;
 - резиновых изделий народного потребления.

Задание для рейтинг-контроля I

(примерный тест)

- Для гранецентрированной кубической решетки координационное число:

а) K12;	б) K8;	в) Г12;	г) K6;
---------	--------	---------	--------
- Для гранецентрированной решетки число атомов (базис), принадлежащих одной кристаллической решетке, равно...

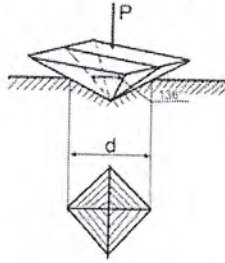
а) 1;	б) 2;	в) 4;	г) 6;
-------	-------	-------	-------
- К точечным дефектам относят...

а) вакансии;	б) краевые дислокации;
в) границы раздела;	г) винтовые дислокации;
- К линейным дефектам относят...

а) вакансии;	б) дислокационные атомы;
в) границы раздела;	г) дислокации;
- Имеющиеся надписи на окуляре микроскопа обозначают ...
 - увеличение;
 - фокусное расстояние и числовую апертуру;
 - фокусное расстояние;
 - числовую апертуру;
- 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 царапанием.

- 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;

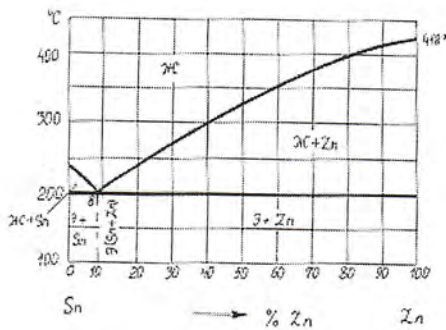
13. Температура рекристаллизации для титановых сплавов составляет:

- а) 115⁰С,
- б) 20⁰С;
- в) 503⁰С,
- г) 892⁰С

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 210⁰С:



- 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)

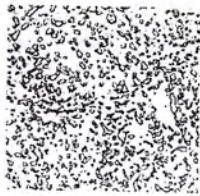
1. Аустенит – это...

- 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...

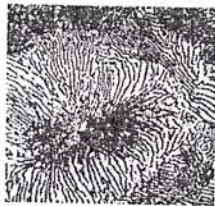
- а) аустенитом; б) перлитом; в) мартенситом; г) ледебуритом;

3. Представленная микроструктура стали является ...



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

4. Такую 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 чугуна 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) латунью;
 - 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;

Экзаменационные вопросы

I часть: «Материаловедение»

1. Классификация материалов. Кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллической решетки. Краевые и винтовые дислокации. Теоретическая и реальная прочность.
2. Методы измерения твердости: методы Бринелля, Роквелла, Виккерса, микротвердость, Польди, Шора, Мооса.
3. Микроструктурный анализ.
4. Рентгеноструктурное исследование металлов. Возникновение рентгеновских лучей. Оборудование, используемое при рентгеноструктурном анализе.
5. Влияние наклепа на свойства металлов. Использование наклепа в машиностроении. Разрушение металла. Сверхпластичность материалов. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла.
6. Управление размером зерна. Строение кристаллического слитка.
7. Виды сплавов. Правило фаз. Построение диаграмм состояния. Диаграмма состояния двойного сплава с полной нерастворимостью.
8. Диаграммы состояния двойного сплава: с полной растворимостью, с ограниченной постоянной растворимостью и с ограниченной переменной растворимостью.
9. Диаграммы состояния двойного сплава: с полиморфными превращениями и химического соединения. Связь между свойствами сплавов и типом диаграмм состояния.
10. Железо. Полиморфизм железа. Диаграмма состояния сплавов железа с углеродом. Углеродистые стали. Чугуны.
11. Фазовые превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Аустенизация, перлитное и мартенситное превращения. Превращение при отпуске.
12. Практика термообработки стали. Технология нагрева. Отжиг стали и его влияние на структуру и свойства. Закалка углеродистых сталей. Отпуск сталей.
13. Химико-термическая обработка стали: основные закономерности, цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация, силицирование, борирование. Диффузионная металлизация: хромирование и алитирование.
14. Основы легирования стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация легированных сталей. Особенности термообработки легированных сталей.

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

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

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

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

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

20. Керамические материалы.

21. Материалы, применяемые в автомобилестроении.

22. Общие рекомендации по выбору материалы.

II часть: Технология конструкционных материалов

1. Основные методы получения твердых тел. Классификация методов получения заготовок.

2. Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением.

3. Прокатное производство: сущность, схемы, область применения.

4. Ковка: сущность, основные операции, применяемый инструмент.

5. Объемная штамповка: сущность, схемы, область применения.

6. Листовая штамповка: сущность, основные операции, оборудование.

7. Сущность литейного производства. Элементы литейной формы. Литейные свойства. Дефекты.

8. Изготовление отливок в песчаных формах.

9. Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым моделям.

10. Литье в кокиль. Центробежное литье. Литье под давлением.

11. Свариваемость сталей. Свойства дуги. Источники сварочного тока и их характеристики. Типы сварных швов и соединений.

12. Ручная дуговая сварка: сущность, схемы, область применения.

13. Автоматическая сварка под флюсом: сущность, схемы, область применения.

14. Сварка в среде защитных газов, газовая сварка: сущность, схемы, область применения.

15. Плазменная, электрошлаковая, электронно-лучевая сварка: сущность, схемы, область применения сварки.

16. Электроконтактная стыковая, точечная, шовная сварка: сущность, схемы, область применения.

17. Припой. Сущность и схема пайки.

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

19. Обработка заготовок на токарных станках. Схемы, инструмент, оборудование, виды работ.

20. Обработка заготовок на сверлильных станках. Схемы, инструмент, оборудование, виды работ.

21. Обработка заготовок на фрезерных станках. Схемы, инструмент, оборудование, виды работ.
22. Обработка шлифовальных станках. Схемы, инструмент, оборудование, виды работ.
23. Методы отделочной обработки.
24. Классификация технологических лазеров и их устройство; вопросы лазерной резки, сварки и лазерной обработки поверхностей.

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. Дефекты кристаллов и их влияние на свойства. Краевые и винтовые дислокации.

Раздел 2. Критерии оценки материалов.

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

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

Раздел 3. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.

Тема 3.1. Разрушение металла. Сверхпластичность материалов.

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

Раздел 4. Законы кристаллизации металлов.

Тема 4.2. Управление размером зерна. Строение кристаллического слитка.

Раздел 5. Основы теории сплавов.

Тема 5.2. Диаграммы состояния двойных сплавов.

Раздел 6. Сплавы на основе железа.

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.

Раздел 7. Цветные металлы и сплавы.

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

Тема 7.2. Алюминий, его свойства и область применения. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. 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 9.4. Керамические материалы.

Тема 9.5. Материалы, применяемые в автомобилестроении.

Раздел 10. Выбор материалов.

Тема 10.1. Общие рекомендации по выбору материалы.

Раздел 11. Основные методы получения твердых тел. Основы обработки металлов давлением.

Тема 11.3. Прокатное производство: сущность, схемы, область применения.

Тема 11.4. Ковка: сущность, основные операции, применяемый инструмент.

Тема 11.5. Объемная штамповка: сущность, схемы, область применения. Листовая штамповка: сущность, основные операции, оборудование.

Раздел 12. Основы литейного производства.

Тема 12.3. Изготовление отливок специальными способами литья: литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям, литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением.

Раздел 13. Сварочное производство и пайка материалов.

Тема 13.1. Свойства дуги. Источники сварочного тока и их характеристики. Типы сварных швов и соединений.

Тема 13.2. Сущность, схемы, область применения сварки: под флюсом, в среде защитных газов, плазменной, электрошлаковой, электронно-лучевой, газовой, электроконтактной стыковой, точечной, шовной.

Тема 13.4. Припой. Сущность и схема пайки.

Раздел 14. Основы обработки металлов резанием.

Тема 14.1. 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.

Тема 15. Основы обработки металлов лазером.

Тема 15.1. Классификация технологических лазеров и их устройство; вопросы лазерной резки, сварки и лазерной обработки поверхностей.

4.3. Разделы дисциплины, выносимые на переаттестацию

Раздел 2. Критерии оценки материалов.

Тема 2.1. Механические свойства. Испытания на растяжение. Диаграммы деформации (σ - ϵ) для пластичных и хрупких материалов. Определение ударной вязкости металлов и сплавов.

Тема 2.2. Структура. Макроструктурный анализ.

Раздел 4. Законы кристаллизации металлов.

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

Раздел 9. Неметаллические материалы.

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 термореактивных пластмасс.

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

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».

Программное и коммуникационное обеспечение

Операционная система Windows, стандартные офисные программы.

Электронные версии пособий и методических разработок и указаний:

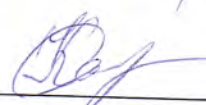
1. Картонова Л. В. Мини-словарь толкования основных терминов по дисциплине «Материаловедение» [Электронный ресурс] / Л. В. Картонова; Владимирский государственный университет (ВлГУ), Кафедра литейных процессов и конструкционных материалов. – Электронные текстовые данные (1 файл: 227 Кб). – Владимир: 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>>.
3. Условные обозначения марок металлических материалов/ Владим. гос. ун-т; Сост.: Л.В.Картонова, Н.А. Елгаев. Владимир: ООО ПолиграМ.-2011, 20 с.

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 печами, машиной литья под давлением, сварочным постом, металлообрабатывающими станками, разрывной машиной, твердомерами.
4. Лекционные аудитории, оборудованные проекторами. Ноутбук.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

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 № 42 от 25.01 2016 года

Заведующий кафедрой ТФ и КМ  В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

протокол № 18 от 26.01 2016 года

Председатель комиссии  А.Г. Кириллов

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 _____