

2015

1.  
**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**



УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор  
 по учебно-методической работе

\_\_\_\_\_ А.А.Панфилов  
 « 11 » \_\_\_\_\_ 11 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоём- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
III	3 (108)	36	-	18	18	Экзамен (36 час)
IV	2 (72)	18	-	36	18	Зачет
<b>Итого</b>	<b>5 (180)</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>Экзамен (36 час), Зачет</b>

## **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины (модуля) " Материаловедение и технология конструкционных материалов» состоит в обучении студентов научным основам выбора материала с учетом его состава, структуры, термической обработки и достигающихся при этом эксплуатационных и технологических свойств; обеспечение профессиональной подготовленности студентов к будущей профессии; обучение студентов основам производства и обработки металлов и сплавов для достижения эксплуатационных и технологических свойств, необходимых для машиностроения; ознакомление студентов с современными и перспективными технологиями для реализации инновационных технологий в машиностроительной отрасли.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Материаловедение и технологии конструкционных материалов» входит в состав базовой части блока 1 ОПОП ВО. Данную дисциплину студенты изучают в 3 и 4 семестрах.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

1. Физика.
2. Химия
3. Физическая химия
4. Общее материаловедение и технологии материалов

В результате освоения дисциплины студенты должны владеть следующими компетенциями: ПК- 3, 6.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Процесс изучения дисциплины «Материаловедение и технологии конструкционных материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 – Готовность использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов;

ПК-6 – Способность использовать на практике современные представления и влияния микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениям.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации; закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов; основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них; теорию и технологии обработки материалов (ПК- 3, 6).

2) Уметь: пользоваться справочной литературой; оценить поведение материала и причины отказов деталей машин при воздействии на них различных эксплуатационных

факторов; в результате анализа условий эксплуатации технически обоснованно выбрать материал, назначать термическую обработку материала в целях получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин; определять физические, химические, механические свойства материалов при различных видах испытаний (ПК-3, 6)

3) Владеть: практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов; принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования; навыками использования методов структурного анализа и определения физических и физико-механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных (ПК- 3, 6).

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

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.**

##### 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		
<b>Семестр 3</b>											
1	Раздел 1	3	1	2				2		1/50	
2	Раздел 2	3	2-3	4		3		2		3,5/50	
3	Раздел 3	3	4	4		3		2		3,5/50	
4	Раздел 4	3	5	4				2		2/50	
5	Раздел 5	3	6-9	4		3		2		3,5/50	<b>Рейтинг-контроль 1</b>
6	Раздел 6	3	10-13	6		3		2		4,5/50	<b>Рейтинг-контроль 2</b>
7	Раздел 7	3	14-15	4		3		2		3,5/50	
8	Раздел 8	3	16-17	4		3		2		3,5/50	
9	Раздел 9	3	18	4				2		2/50	<b>Рейтинг-контроль 3</b>
	<b>Итого</b>			<b>36</b>		<b>18</b>		<b>18</b>		<b>27/50</b>	<b>Экзамен (36 ч.)</b>
<b>Семестр 4</b>											
10	Раздел 10	4	1-3	2		6		3		4/50	
11	Раздел 11	4	4-7	4		8		3		6/50	<b>Рейтинг-контроль 1</b>
12	Раздел 12	4	8-12	4		8		4		6/50	<b>Рейтинг-контроль 2</b>
13	Раздел 13	4	13-15	4		8		4		6/50	
14	Раздел 14	4	16-18	4		6		3		5/50	<b>Рейтинг-контроль 3</b>
	<b>Итого</b>			<b>18</b>		<b>36</b>		<b>18</b>		<b>27/50</b>	<b>Зачет</b>
	<b>Всего</b>			<b>54</b>		<b>54</b>		<b>36</b>		<b>54/50</b>	<b>Экзамен. Зачет</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3 семестр

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

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

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

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

*Раздел 2. Критерии оценки материалов.*

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

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

*Раздел 3. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.*

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

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

*Раздел 4. Основы теории сплавов.*

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

Тема 4.2. Диаграммы состояния двойных сплавов. Правило отрезков.

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

*Раздел 5. Сплавы на основе железа.*

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

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

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

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

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

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

*Раздел 6. Цветные металлы и сплавы.*

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

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

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

Тема 6.4. Титан, его свойства и область применения. Сплавы на основе титана.

Классификация титановых сплавов и их применение.

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

*Раздел 7. Композиционные материалы.*

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

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

*Раздел 8. Неметаллические материалы.*

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

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

*Раздел 9. Материалы с особыми свойствами.*

Тема 9.1. Металлические порошковые материалы.

Тема 9.2. Материалы с особыми физическими свойствами.

Тема 9.3. Наноструктурные материалы.

#### **4 семестр**

*Раздел 10. Основы производства металлов и сплавов.*

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

*Раздел 11. Основы обработки металлов давлением.*

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

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

*Раздел 12. Основы литейного производства.*

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

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

*Раздел 13. Сварочное производство и пайка материалов.*

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

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

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

*Раздел 14. Основы обработки металлов резанием.*

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

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

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В процессе обучения студентов дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» применяются как традиционные методы обучения, так и интерактивные.

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

Для реализации компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Так как учебным планом не предусмотрены практические занятия, то проведение ролевых игр не представляется возможным. Однако в рамках проведения лекций и лабораторного практикума запланирован разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных компетенций у обучающихся.

На лабораторных занятиях используется промышленное оборудование токарной, фрезеровальной, сверлильной групп, обработки материалов давлением, сварочное оборудование для закрепления теоретического материала. Оформляется отчет по результатам работы. Отчет подлежит защите. Каждая лабораторная работа обеспечена методическими указаниями.

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

6.1 В ходе текущего контроля оцениваются достижения студентов в процессе освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов». Наиболее эффективным является его проведение в форме рейтинг-контроля. Промежуточная аттестация – экзамен по окончанию 3 семестра и зачет в 4 семестре.

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

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

1. Классификация материалов.
2. Агрегатные состояния вещества.
3. Основные типы кристаллических решеток металлов и сплавов.
4. Дефекты кристаллической решетки.
5. Фазы и фазовые превращения. Полиморфизм.
6. Кристаллизация. Модифицирование.
7. Металлические сплавы. Компоненты сплавов. Виды взаимодействия между компонентами сплава.

8. Структура сплавов. Методы ее анализа. Макроструктура. Назначение макроструктурного анализа. Макроанализ изломов металлов. Строение слитка. Определение ликвации серы (метод отпечатков (метод Баумана)).
9. Микроструктура. Приготовление микрошлифов. Назначение микроструктурного анализа.
10. Субструктура (тонкая структура). Направления электронной микроскопии.
11. Типы диаграмм состояния. Диаграмма состояния первого рода. Диаграмма состояния второго рода. Диаграмма состояния третьего рода. Диаграмма состояния четвертого рода. Диаграмма состояния пятого рода.
12. Свойства металлов и сплавов (группы). Химические свойства. Физические свойства. Механические свойства.
13. Классификация методов измерения твердости. Метод Бринелля. Метод Роквелла. Метод Шора. Ударная вязкость. Метод Виккерса. Предел прочности.
14. Технологические свойства.
15. Эксплуатационные свойства.

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

1. Упругая и пластическая деформация. Наклеп. Рекристаллизация.
2. Основные типы превращений на диаграмме состояния железо-углерод.
3. Что представляют собой: аустенит, феррит, цементит, перлит, ледебурит?
4. Стали. Классификация. Микроструктура. Маркировка. Влияние легирующих элементов на свойства стали.
5. Белые чугуны. Классификация. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
6. Серые чугуны. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
7. Ковкие чугуны. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
8. Высокопрочные чугуны. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
9. Термическая обработка углеродистых сталей.
10. Медь и медные сплавы: латунь, бронза. Маркировки и область применения. Медно-никелевые сплавы. Маркировки и область применения.
11. Алюминий и алюминиевые сплавы. Маркировка и область применения.
12. Магний и магниевые сплавы. Маркировка и область применения.
13. Цинк и цинковые сплавы. Маркировка и область применения.
14. Титан и титановые сплавы. Маркировка и область применения.

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

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

### **Задания для рейтинг-контроля 4 семестр**

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

1. Основные методы получения твердых тел. Классификация методов получения заготовок.
2. Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением.

3. Прокатное производство: сущность процесса, виды прокатки, инструмент, продукция.
  4. Ковка: сущность процесса, основные операции ковки и применяемый инструмент.
  5. Горячая объемная штамповка (ГОШ): сущность процесса, способы ГОШ.
  6. Листовая штамповка: сущность, основные операции, оборудование.
7. Литейные свойства сплавов. Проявления усадки. Трещины и газовые раковины в отливках.

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

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

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

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

**6.2 Промежуточная аттестация студентов проводится в форме экзамена в 3 семестре и в форме зачета в 4 семестре.**

### **Вопросы на экзамен 3 семестр**

#### **I часть: «Общее материаловедение»**

1. Цели и задачи изучения курса «Материаловедение». Классификация материалов.
2. Агрегатные состояния вещества. Твердое состояние вещества. Жидкое состояние вещества. Газообразное состояние вещества. Плазма.
3. Основные типы кристаллических решеток металлов и сплавов.
4. Дефекты кристаллической решетки. Точечные. Линейные. Поверхностные. Объемные. Внутренние напряжения.



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

## II часть: Технологии материалов

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

### 6.3. Самостоятельная работа студентов.

Целью самостоятельной работы студентов заключается в глубоком полном усвоении учебного материала и развития навыков самообразования. Это позволяет реализовать:

- познавательный компонент высшего образования (усвоение необходимой суммой знаний по данной дисциплине, способствовать самостоятельно пополнять их) –ПК-3, ПК-6;

- развивающий компонент высшего образования (выработка навыков аналитического и логического мышления, способность профессионально оценивать ситуацию и находить правильное решение) –ПК- 3, 6;

- воспитательный компонент высшего образования (формирование профессионального сознания, развитие общего уровня личности) –ПК- 3, 6.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- работу с текстами, нормативными материалами, первоисточниками, дополнительной литературой, сведениями интернета, проработкой конспектов лекций (ПК-3,6) ;
- составление презентаций и проектирование занятий с использованием различных инновационных образовательных технологий ( ПК-3, ПК-6);
- участие в семинарах, научно-практических конференциях;
- подготовку к экзамену и зачету.

### **Рекомендации по выполнению самостоятельной работы.**

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовывать свое время.

При выполнении самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретических материал в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Для подготовки к лабораторным занятиям нужно рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой учебной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к экзамену и зачету должна осуществляться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу.

### **Форма контроля самостоятельной работы.**

1. На каждой лекции студенты имеют возможность выступить с дополнениями по изучаемым темам (до 5 мин).
2. Проверка письменных работ с последующим обсуждением результатов.
3. Совместная творческая деятельность по выполнению практических задач.
4. Общение на лабораторных занятиях и индивидуальных консультациях.

№	Возможная тематика самостоятельной работы
1	2
	<b>3 семестр</b>
1.	О проблеме повышения надежности конструкционного материала
2.	Металлы с памятью формы
3.	Влияние внутренних напряжений на свойства стальных деталей машин
4.	Пути упрочнения сталей и сплавов
5.	Влияние различных факторов на пластическую деформацию и их деформационное упрочнение
6.	Особенности испытаний механических свойств при низких температурах
7.	Закономерности изнашивания деталей, образующих пары трения, и пути уменьшения их износа
8.	Повышение износостойкости деталей виброобкатыванием

9.	Способы повышения износостойкости
10.	Влияние различных факторов на характеристики выносливости
11.	Использование металлокерамических твердых сплавов в качестве инструментального материала
12.	О возможности управления строением кристаллического слитка
13.	Хладостойкость сталей климатического холода
14.	Стали криогенной техники
15.	Регулирование размеров зерна термоциклированием
16.	Перспективы космического материаловедения
17.	Свойства и применение сплавов цветных металлов при низких температурах
18.	Способы предотвращения дефектов и брака, возникающих при термической обработке
19.	Пути повышения жаропрочности
20.	Перспективы развития химико-термической обработки
21.	Неразрушающие методы контроля
22.	Методы защиты от коррозии металлов и сплавов
23.	Органические полимерные покрытия и способы их нанесения
24.	Влияние облучения на структуру и свойства материалов
25.	Перспективы использования наноматериалов
	<b>4 семестр</b>
26.	Нагрев металлов перед обработкой давлением
27.	Технология производства основных видов проката
28.	Технологическая разработка процессаковки
29.	Технологические особенности штамповки высоколегированных сталей и труднодеформируемых сплавов.
30.	Центробежное литье.
31.	Технологический контроль в литейном производстве.
32.	Технология сварки различных металлов и сплавов.
33.	Контроль качества сварных соединений.
34.	Приспособления для обработки заготовок на сверлильных станках.
35.	Обработка заготовок на агрегатных станках.
36.	Обработка заготовок на расточных станках.
37.	Обработка заготовок на кругло-шлифовальных станках.
38.	Обработка заготовок без снятия стружки.
39.	Электрофизические и электрохимические методы обработки.
40.	Изготовление деталей из композиционных и наноматериалов.
42.	Перспективы развития конвертерных процессов
43.	Технология выплавки сталей в дуговых печах.
44.	Вакуумная индукционная плавка
45.	Технология непрерывной разливки стали.
46.	Лазерное упрочнение поверхности.
47.	Азотирование.
48.	Перспективы космического материаловедения
49.	Специальные виды литья.
50.	Перспективы использования наноматериалов
51.	Контроль качества сварных соединений.
52.	Изготовление деталей из композиционных и наноматериалов.

#### 6.4 Перечень работ лабораторного практикума

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Продолжительность
1.	Раздел 2	Макроанализ и дефектоскопия металлов.	3

		Микроструктурный анализ металлов. Методы измерения твердости	
2.	Раздел 3	Пластическая деформация и рекристаллизация металлов и сплавов	3
3.	Раздел 5	Микроструктурный анализ углеродистых сталей в равновесном состоянии. Микроструктурный анализ чугунов. Термическая обработка углеродистых сталей	3
4.	Раздел 6	Микроструктурный анализ цветных сплавов	3
5.	Раздел 7	Анализ структуры и свойств композиционных материалов	3
6.	Раздел 8-10	Основы производства металлов и сплавов	9
7.	Раздел 11	Объемная штамповка. Технология изготовления поковок	8
8.	Раздел 12	Технология изготовления отливок в песчаных формах. Литье по выплавляемым моделям	8
9.	Раздел 13	Выбор способа сварки	8
10.	Раздел 14	Обработка на токарных станках. Обработка на фрезерных станках	6
		Всего:	54

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### *Основная литература:*

1. Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю.- Электрон. текстовые данные. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014. – 504 с, <http://www.iprbookshop.ru/22545>

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. Технология конструкционных материалов: Учеб. пос. / В.Л. Тимофеев, В.П. Глухов и др.; Под общ. ред. проф. В.Л. Тимофеева - 3-е изд., испр. и доп. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 272 с.: 60x90 1/16 – (Высш. образ.: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-004749-2 <http://znanium.com/bookread2.php?book=428228>

2. 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],

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

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

*Электронные версии* пособий и методических разработок и указаний:


1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов». г.Владимир, ВлГУ 2012г. Елгаев Н.А. УЭИ
2. Методические указания к лабораторным работам по технологии конструкционных материалов. г.Владимир, ВлГУ 2010г. Цветаева В.Б., Елгаев Н.А. УЭИ

## **8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

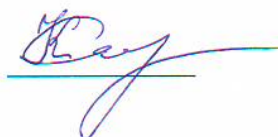
8.1. Мультимедийная аудитория – ауд. 211-2.

8.2. Лаборатория «Материаловедения и технологий конструкционных материалов» (ауд. 103-4, 108-4), содержащая необходимое оборудование и методическое обеспечение для выполнения следующих лабораторных работ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **13.03.03 «Энергетическое машиностроение»**, профиль «Двигатели внутреннего сгорания».

Рабочую программу составил к.т.н, доц.кафедры ТФ и КМ  **Н.А. Елгаев**

Рецензент  
(представитель работодателя)  
Начальник производства ООО «Инлиттех»



**Е.В.Серeda**

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ

Протокол № 2 от 9 ноября 2015 года

Заведующий кафедрой ТФ и КМ д.т.н., профессор



**В.А.Кечин**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления Двигатели внутреннего сгорания

Протокол № 6 от 11.11.2015 года


Председатель комиссии  к.т.н. доц. **В.Ф.Гуськов**

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 2 от 06.09.2016 года

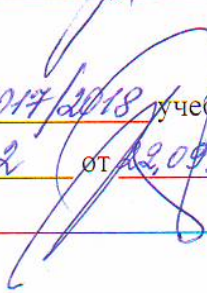
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

 30.09.2016

Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 2 от 22.09.17 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

 Кечин В.А.

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

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

Институт \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Актуализированная  
рабочая программа  
рассмотрена и одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись, ФИО)

**Актуализация рабочей программы дисциплины**

---

(наименование дисциплины)

Направление подготовки

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования

Форма обучения

Владимир 20\_\_



Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой литературы.

Актуализация выполнена: \_\_\_\_\_  
(подпись, должность, ФИО)

а) основная литература: \_\_\_\_\_ (не более 5 книг)

б) дополнительная литература: \_\_\_\_\_

в) периодические издания: \_\_\_\_\_

г) интернет-ресурсы: \_\_\_\_\_