

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета ИСиС

Яременко С.А.

«25» ноябрь 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Материаловедение и технология материалов»**

Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность

Профиль Пожарная безопасность

Квалификация выпускника специалист

Нормативный период обучения 5 лет / 5 лет и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

Е.Г. Рубцова

И.о. заведующего кафедрой

Металлических и  
деревянных конструкций

А.А. Свентиков

Руководитель ОПОП

Е.А. Сушко

Воронеж 2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цели дисциплины** Основная цель изучения дисциплины – получение студентами знаний о структуре и основных физико-механических свойствах металлических и неметаллических материалов, областях их применения, технологических основах производства, особенностях поведения конструкционных материалов в различных условиях и способах изучения их свойств.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- формирование у будущих специалистов по пожарной безопасности системы знаний основных свойств материалов и методов их обработки;
- изучение взаимосвязи между составом, структурой и свойствами металлов и сплавов;
- изучение классификации и маркировок металлических сплавов и композиционных материалов и областей их применения;
- ознакомление с современными технологиями термической обработки, литья, обработки давлением, механической обработки, сварки, с применяемым оборудованием, инструментом, оснасткой;
- ознакомление с методами исследования металлических и неметаллических материалов;
- приобретение практических навыков по рациональному выбору материалов для деталей систем пожаротушения, видов и режимов упрочняющих технологий и сварки, методов контроля качества сварных соединений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Материаловедение и технология материалов» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

ОПК-3 - Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	Знать основы системного подхода
	Уметь осуществлять критический анализ проблемных

	ситуаций
	Владеть методиками , определяющими стратегию действий
ОПК-3	Знать теорию и методы фундаментальных наук
	Уметь решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности
	Владеть методиками решения задач в области охраны окружающей среды и экологической безопасности

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Материаловедение и технология материалов» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	76	76
В том числе:		
Лекции	30	30
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<b>Самостоятельная работа</b>	77	77
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	12	12
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	159	159
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Атомно-кристаллическое строение и кристаллизация металлов и сплавов	Материаловедение как научная дисциплина. Структура курса. Связь с другими дисциплинами учебного плана. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллического строения и их влияние на свойства металлов. Кристаллизация металлов. Термодинамические основы процесса кристаллизации. Механизм кристаллизации. Общие закономерности и разновидности процессов кристаллизации. Величина зерна. Модифицирование. Форма кристаллов. Строение металлического слитка.	6	4	6	12	26
2	Деформации, разрушение и механические свойства материалов	Механические свойства металлов. Критерии, используемые при оценке механических свойств металлов. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях. Испытания на растяжение, сжатие, изгиб, твердость. Характеристики механических свойств, определяемые при этих испытаниях. Механические свойства, определяемые при динамических и циклических нагрузках. Ударная вязкость, выносливость. Механические свойства, определяемые при повышенных температурах. Ползучесть. Длительная прочность.	6	4	4	12	26
3	Диаграмма состояния системы «железо-цементит»	Элементы теории сплавов. Основные понятия. Фазы и структуры в металлических сплавах. Диаграммы состояния двойных систем. Основные типы. Правило фаз и отрезков. Связь диаграмм состояния со свойствами сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо-углерод. Компоненты, фазы и структурные составляющие системы железо-углерод. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей. Легирующие элементы и их влияние на полиморфные превращения в железе, на свойства феррита и аустенита, на образование и состав карбидной фазы, на температуру фазовых превращений и состав точек E и S диаграммы железо-углерод. Структурные классы легированных	6	4	2	12	24

		сталей					
4	Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической, термомеханической, химико-термической обработкой, деформированием (наклепом)	<p>Термическая обработка сталей. Классификация и характеристика основных видов термической обработки. Термическая обработка железоуглеродистых сплавов. Превращения при нагреве сталей. Изотермическое превращение переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Особенности мартенситного и бейнитного превращений. Особенности превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Влияние углерода и легирующих элементов на распад переохлажденного аустенита. Превращения при отпуске закаленной стали. Старение сталей. Технология термической обработки сталей. Основные виды термической обработки стали. Отжиг I и II рода и их разновидности. Закалка стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Способы закалки и их применение. Отпуск стали. Классификация и применение разновидностей отпуска. Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов. Поверхностная закалка стали. Индукционная, лазерная, электроннолучевая, плазменная и газоплазменная закалка. Химико-термическая обработка сталей. Физические основы и разновидности. Цементация, азотирование, нитроцементация и цианирование. Диффузионное насыщение. Поверхностное упрочнение наклепом.</p>	4	6	2	14	26
5	Конструкционные материалы	<p>Классификация и маркировка сталей. Конструкционные стали. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Углеродистые и низколегированные конструкционные стали для машиностроения и строительства. Теплостойкие стали. Классификация и маркировка чугунов. Структура, способы получения и области применения. Алюминий и его сплавы. Деформируемые и литейные сплавы. Маркировка. Свойства. Области применения. Медь и медные сплавы. Латунь, бронзы, медно-никелевые сплавы. Маркировка, состав, структура, свойства и области применения различных групп медных сплавов.</p>	4	6	2	14	26
6	Производство и технология обработки конструкционных	Структура и продукция металлургического производства. Материалы для производства	4	6	2	13	25

	<p>материалов</p>	<p>металлов и сплавов. Производство чугуна. Физико-химическая сущность получения стали. Современные способы получения стали. Способы повышения качества. Охрана труда, техника безопасности, защита окружающей среды в металлургическом производстве.</p> <p>Основы технологии изготовления литых деталей. Технологическая последовательность изготовления литых деталей. Литейные свойства сплавов. Специальные методы литья. Техничко-экономические характеристики способов и область применения.</p> <p>Основы технологии изготовления деталей обработкой давлением. Технология ОМД. Классификация видов обработки давлением, объем их применения и эффект полезного использования по сравнению с другими способами получения заготовок.</p> <p>Технология обработки конструкционных материалов резанием. Роль и место и обработки резанием при изготовлении машин и приборов. Современное состояние теории обработки резанием. Понятие о схеме резания. Физические явления, сопровождающие процесс резания. Тепловые процессы при резании и их влияние на точность обработки.</p> <p>Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Общие сведения об обработке на токарных, сверлильных, расточных, фрезерных, шлифовальных станках. Понятие об электроискровой, электрохимической, ультразвуковой обработке.</p> <p>Физическая и технологическая сущность процессов сварки и резки металлов. Образование соединений при сварке. Классификация способов сварки. Способы резки металлов и сплавов. Тепловые процессы при сварке плавлением. Основные характеристики теплового сварочного источника. Термический цикл при сварке. Наплавка.</p> <p>Виды дуговой сварки. Техничко-экономические критерии оценки дуговых видов сварки.</p> <p>Виды контактной сварки, газовая сварка и резка.</p> <p>Дефекты и контроль качества сварных соединений. Виды контроля. Разрушающие и неразрушающие методы контроля.</p> <p>Техника безопасности и пожарная безопасность при производстве</p>					
--	-------------------	---	--	--	--	--	--

		сварочных работ в заводских условиях и на строительномонтажных площадках.					
<b>Итого</b>			<b>30</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>77</b>	<b>153</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Атомно-кристаллическое строение и кристаллизация металлов и сплавов	Материаловедение как научная дисциплина. Структура курса. Связь с другими дисциплинами учебного плана. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллического строения и их влияние на свойства металлов. Кристаллизация металлов. Термодинамические основы процесса кристаллизации. Механизм кристаллизации. Общие закономерности и разновидности процессов кристаллизации. Величина зерна. Модифицирование. Форма кристаллов. Строение металлического слитка.	2	-	2	26	30
2	Деформации, разрушение и механические свойства материалов	Механические свойства металлов. Критерии, используемые при оценке механических свойств металлов. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях. Испытания на растяжение, сжатие, изгиб, твердость. Характеристики механических свойств, определяемые при этих испытаниях. Механические свойства, определяемые при динамических и циклических нагрузках. Ударная вязкость, выносливость. Механические свойства, определяемые при повышенных температурах. Ползучесть. Длительная прочность.	2	-	2	26	30
3	Диаграмма состояния системы «железо-цементит»	Элементы теории сплавов. Основные понятия. Фазы и структуры в металлических сплавах. Диаграммы состояния двойных систем. Основные типы. Правило фаз и отрезков. Связь диаграмм состояния со свойствами сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железоуглерод. Компоненты, фазы и структурные составляющие системы железо-углерод. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей. Легирующие элементы и их влияние на полиморфные превращения в железе, на свойства феррита и аустенита, на образование и состав карбидной фазы, на температуру фазовых превращений и состав точек E и S диаграммы железо-углерод.	-	-	-	26	26

		Структурные классы легированных сталей					
4	Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической, термомеханической, химико-термической обработкой, деформированием (наклепом)	<p>Термическая обработка сталей. Классификация и характеристика основных видов термической обработки. Термическая обработка железоуглеродистых сплавов. Превращения при нагреве сталей. Изотермическое превращение переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Особенности мартенситного и бейнитного превращений. Особенности превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Влияние углерода и легирующих элементов на распад переохлажденного аустенита. Превращения при отпуске закаленной стали. Старение сталей. Технология термической обработки сталей. Основные виды термической обработки стали. Отжиг I и II рода и их разновидности. Закалка стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Способы закалки и их применение. Отпуск стали. Классификация и применение разновидностей отпуска. Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов. Поверхностная закалка стали. Индукционная, лазерная, электроннолучевая, плазменная и газоплазменная закалка. Химико-термическая обработка сталей. Физические основы и разновидности. Цементация, азотирование, нитроцементация и цианирование. Диффузионное насыщение. Поверхностное упрочнение наклепом.</p>	-	-	-	26	26
5	Конструкционные материалы	<p>Классификация и маркировка сталей. Конструкционные стали. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Углеродистые и низколегированные конструкционные стали для машиностроения и строительства. Теплостойкие стали. Классификация и маркировка чугунов. Структура, способы получения и области применения. Алюминий и его сплавы. Деформируемые и литейные сплавы. Маркировка. Свойства. Области применения. Медь и медные сплавы. Латунь, бронзы, медно-никелевые сплавы. Маркировка, состав, структура, свойства и области применения различных групп медных сплавов.</p>	-	2	-	28	30
6	Производство и технология обработки	Структура и продукция металлургического производства.	-	2	-	27	29



<p>конструкционных материалов</p>	<p>Материалы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна. Физико-химическая сущность получения стали. Современные способы получения стали. Способы повышения качества. Охрана труда, техника безопасности, защита окружающей среды в металлургическом производстве.</p> <p>Основы технологии изготовления литых деталей. Технологическая последовательность изготовления литых деталей. Литейные свойства сплавов. Специальные методы литья. Техничко-экономические характеристики способов и область применения.</p> <p>Основы технологии изготовления деталей обработкой давлением. Технология ОМД. Классификация видов обработки давлением, объем их применения и эффект полезного использования по сравнению с другими способами получения заготовок.</p> <p>Технология обработки конструкционных материалов резанием. Роль и место и обработки резанием при изготовлении машин и приборов. Современное состояние теории обработки резанием. Понятие о схеме резания. Физические явления, сопровождающие процесс резания. Тепловые процессы при резании и их влияние на точность обработки.</p> <p>Основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Общие сведения об обработке на токарных, сверлильных, расточных, фрезерных, шлифовальных станках. Понятие об электроискровой, электрохимической, ультразвуковой обработке.</p> <p>Физическая и технологическая сущность процессов сварки и резки металлов. Образование соединений при сварке. Классификация способов сварки. Способы резки металлов и сплавов. Тепловые процессы при сварке плавлением. Основные характеристики теплового сварочного источника. Термический цикл при сварке. Наплавка.</p> <p>Виды дуговой сварки. Техничко-экономические критерии оценки дуговых видов сварки.</p> <p>Виды контактной сварки, газовая сварка и резка.</p> <p>Дефекты и контроль качества сварных соединений. Виды контроля. Разрушающие и неразрушающие методы контроля.</p> <p>Техника безопасности и пожарная</p>					
-----------------------------------	--	--	--	--	--	--

		безопасность при производстве сварочных работ в заводских условиях и на строительномонтажных площадках.					
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>159</b>	<b>171</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Испытания на статическое растяжение.
2. Испытания на ударную вязкость.
3. Классификация и маркировка сталей.
4. Классификация и маркировка чугунов.
5. Термическая обработка углеродистых сталей.
6. Безопасность сварочных работ
7. Ручная электродуговая сварка.
8. Автоматическая сварка под флюсом.
9. Механизированная сварка.
10. Газовая сварка металлов и сплавов.
11. Кислородная резка металлов.

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	Знать основы системного подхода	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методиками, определяющими стратегию действий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

			программах	программах
ОПК-3	Знать теорию и методы фундаментальных наук	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методиками решения задач в области охраны окружающей среды и экологической безопасности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, 6 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	Знать основы системного подхода	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методиками, определяющими стратегию действий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-3	Знать теорию и методы фундаментальных наук	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

			ответы	во всех задачах		
	Владеть методиками решения задач в области охраны окружающей среды и экологической безопасности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

**1. Железо и его сплавы принадлежат к следующей группе металлов:**

- а) к тугоплавким;
- б) к черным;
- в) к диамагнетикам.

**2. Один из приведенных ниже сплавов относится к черным:**

- а) латунь;
- б) коррозионно-стойкая сталь;
- в) дуралюмин.

**3. Одним из признаков металлической связи является:**

- а) скомпенсированность собственных моментов электронов;
- б) образование кристаллической решетки;
- в) обобществление валентных электронов в объеме всего тела.

**4. Элементарная кристаллическая ячейка это:**

- а) тип кристаллической решетки, характерный для данного химического элемента;
- б) кристаллическая ячейка, содержащая один атом;
- в) минимальный объем, который характеризует особенности строения данного типа кристалла.

**5. Анизотропией обладают:**

- а) монокристаллы;
- б) вещества, обладающие полиморфизмом;
- в) переохлажденные жидкости.

**6. Явление, заключающееся в неоднородности свойств материала в различных кристаллографических направлениях, называется:**

- а) изотропность;
- б) анизотропия;
- в) полиморфизм.

**7. Дефект, вызванный отсутствием атома в узле кристаллической решетки, называется:**

- а) дислокация;
- б) пора;
- в) вакансия.

**8. Дефекты, к которым относятся вакансии, атомы замещения и атомы внедрения, называются:**

- а) точечными;
- б) линейными;
- в) поверхностными.

**9. Дефекты, которые малы в двух направлениях, а в третьем могут простираются через весь кристалл, называются:**

- а) межузельные атомы;
- б) поверхностные дефекты;
- в) дислокации.

**10. Переход металла из жидкого состояния в твердое называется:**

- а) кристаллизацией;
- б) закалкой;
- в) плавлением.

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных

## задач

*(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)*

### 1. Основные параметры режима процесса термической обработки:

- а) температура и время;
- б) температура;
- в) время;
- г) скорость нагрева, температура, время, скорость охлаждения.

### 2. Структуры изотермического распада аустенита.

- а) перлит, сорбит, троостит, бейнит;
- б) феррит, аустенит, цементит;
- в) сорбит отпуска, троостит отпуска.

### 3. Термическая обработка, приводящая металл в равновесное состояние называется:

- а) отжиг;
- б) закалка;
- в) отпуск.

### 4. Термическая обработка, фиксирующая с помощью высокой скорости охлаждения неустойчивое (высокотемпературное) состояние сплава называется:

- а) отжиг;
- б) закалка;
- в) отпуск.

### 5. Вид термической обработки, целью которого является фиксация при низкой температуре неравновесного состояния:

- а) отжиг;
- б) закалка;
- в) отпуск.

### 6. Вид термической обработки с нагревом ниже критических температур, ведущий к распаду неравновесных закалочных структур:

- а) отжиг;
- б) закалка;
- в) отпуск.

### 7. Разновидность отжига с ускоренным охлаждением на воздухе:

- а) нормализация;
- б) закалка;
- в) отпуск.

### 8. Термическая обработка, при которой возникают зернистые структуры.

- а) изотермическая закалка;
- б) полный отжиг;
- в) среднетемпературный и высокотемпературный отпуск.

### 9. Неравновесный перенасыщенный твердый раствор внедрения в $\alpha$ -железо:

- а) мартенсит;
- б) перлит;
- в) аустенит.

### 10. Кристаллическая решетка мартенсита.

- а) кубическая;
- б) ГПУ;
- в) тетрагональная;
- г) ГЦК.

## 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

*(минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)*

### 1. Классификация сталей по назначению.

- а) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- б) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- в) спокойные, полуспокойные, кипящие
- г) низко-, средне- и высокоуглеродистые
- д) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные
- е) углеродистые и легированные

### 2. Классификация сталей по химическому составу.

- а) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- б) конструкционные, инструментальные, специального назначения;

- в) спокойные, полуспокойные, кипящие
- г) низко-, средне- и высокоуглеродистые
- д) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные
- е) углеродистые и легированные.

**3. Классификация сталей по структуре.**

- а) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- б) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- в) спокойные, полуспокойные, кипящие
- г) низко-, средне- и высокоуглеродистые
- д) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные
- е) углеродистые и легированные

**4. Классификация сталей по качеству.**

- а) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- б) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- в) спокойные, полуспокойные, кипящие
- г) низко-, средне- и высокоуглеродистые
- д) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные
- е) углеродистые и легированные

**5. Классификация сталей стали по степени раскисления.**

- а) обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные;
- б) конструкционные, инструментальные, специального назначения;
- в) спокойные, полуспокойные, кипящие
- г) низко-, средне- и высокоуглеродистые
- д) доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные
- е) углеродистые и легированные

**6. Маркировка углеродистых сталей обыкновенного качества.**

- а) Ст;
- б) буквой У и двузначной цифрой после;
- в) буквами ЭП в конце марки

**7. Качество сталей зависит от [...].**

- а) содержания углерода;
- б) содержания легирующих элементов;
- в) содержания серы и фосфора.

**8. Буквы Ст в обозначении марки сталей обозначают [...].**

- а) сталь качественная;
- б) сталь обыкновенного качества;
- в) сталь инструментальная

**9. Буквы кп, пс и сп в марках сталей обозначают [...].**

- а) химический состав;
- б) степень раскисления;
- в) качество

**10. Критерий для разделения сталей по качеству.**

- а) степень раскисления стали;
- б) степень легирования стали;
- в) содержание в стали серы и фосфора;
- г) содержание в стали неметаллических включений

## **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

## **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

*Укажите вопросы для экзамена*

1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов.
2. Типы межатомных связей.
3. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток.
4. Дефекты кристаллической решетки.
5. Влияние дефектов кристаллов на свойства металлов.
6. Общие закономерности и разновидности процессов кристаллизации.
7. Несамопроизвольная кристаллизация. Модифицирование.
8. Форма кристаллов. Строение металлического слитка.

9. Вторичная кристаллизация.
10. Фазы и структуры в металлических сплавах.
11. Свойства металлов и сплавов.
12. Деформация и напряжения в металлах.
13. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации. Наклеп.
14. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Понятие о рекристаллизации.
15. Разрушение металлов.
16. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях.
17. Механические свойства, определяемые при динамических испытаниях.
18. Механические свойства при переменных (циклических) нагрузках.
19. Методы определения твердости и области их применения.
20. Компоненты. Фазы и структурные составляющие системы железо - углерод (цементит).
21. Диаграмма состояния железо - углерод (цементит). Превращения в железоуглеродистых сплавах при нагреве и охлаждении.
22. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей.
23. Легирующие элементы в сталях и их влияние на свойства.
24. Классификация и виды термической обработки.
25. Превращения при нагреве сталей. Образование аустенита. Рост зерна аустенита при нагреве. Дефекты структуры сталей при нагреве (перегрев, пережог).
26. Превращения переохлажденного аустенита. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Влияние углерода и легирующих элементов на распад переохлажденного аустенита.
27. Основы теории отпуска сталей.
28. Старение стали.
29. Отжиг I и II рода.
30. Закалка стали. Способы закалки.
31. Отпуск стали.
32. Термомеханическая обработка.
33. Поверхностное упрочнение химико-термической обработкой. Общая характеристика процессов химико-термической обработки стали.
34. Поверхностное упрочнение стали наклепом.
35. Классификация способов сварки и область их применения
36. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Сущность процесса.
37. Автоматическая сварка под флюсом.
38. Газовая сварка: сущность и схема процесса.
39. Резка металлов. Сущность и схема процессов, применяемая аппаратура.
40. Контроль сварных соединений. Виды дефектов.
41. Понятие о пайке металлов.
42. Классификация способов обработки металлов давлением.
43. Влияние пластической деформации на свойства металлов (наклеп).
44. Способы обработки металлов резанием.
45. Основные требования, предъявляемые к материалам, обрабатываемым резанием.
46. Обработка на токарных, сверлильных, расточных, фрезерных, шлифовальных станках.
47. Литье в песчаные формы.
48. Классификация специальных способов литья.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.*

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Атомно-кристаллическое строение и кристаллизация металлов и сплавов	УК-1, ОПК-3	Тест, защита лабораторных и практических работ
2	Деформации, разрушение и механические свойства материалов	УК-1, ОПК-3	Тест, защита лабораторных и практических работ
3	Диаграмма состояния системы «железо-цементит»	УК-1, ОПК-3	Тест, защита лабораторных и практических работ
4	Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической, термомеханической, химико-термической обработкой, деформированием (наклепом)	УК-1, ОПК-3	Тест, защита лабораторных и практических работ
5	Конструкционные материалы	УК-1, ОПК-3	Тест, защита лабораторных и практических работ
6	Производство и технология обработки конструкционных материалов	УК-1, ОПК-3	Тест, защита лабораторных и практических работ

### 7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.



## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Солнцев, Ю.П. Материаловедение: учебник: М.: Академия, 2011.- 492 с.
2. Орлов, А.С. Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов [Текст]: лаб. практикум / А.С. Орлов, Е.Г. Рубцова, И.Ю. Зиброва, Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т.- Воронеж, 2014.- 87 с.
3. Орлов, А.С. Технология материалов [Текст]: лаб. практикум / А.С. Орлов, Е.Г. Рубцова, А.С. Померанцев, ВГТУ.- Воронеж, 2017.
4. Белевитин В.А. Конструкционные материалы. Свойства и технологии производства [Электронный ресурс]: справочное пособие/ Белевитин В.А., Суворов А.В., Аксенова Л.Н.— Электрон. текстовые данные.— Челябинск: Челябинский государственный педагогический университет, 2014.— 354 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31912>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Буслаева Е.М. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буслаева Е.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/735>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Орлов А.С. Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Орлов А.С., Рубцова Е.Г., Зиброва И.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 87 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30839>.— ЭБС «IPRbooks»,
7. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.И. Богодухов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 198 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30061>.— ЭБС «IPRbooks»

### **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Операционная система Windows.
2. Текстовый редактор MS Word.
3. Графический редактор MS Paint.
4. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Google Chrome.
5. Компьютерная программа контроля знаний в локальной сети.

Для самостоятельной работы рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);
- <http://standard.gost.ru> (Росстандарт);
- <http://www.fepo.ru> (Подготовка к Интернет-тестированию).

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для проведения лекционных занятий используется слайдпроектор и разработанный набор кодограмм.

При проведении практических работ используется следующее учебно-лабораторное оборудование:

- круги шлифовальные ГОСТ 8212
- печь тип СНОЛ 1,6.2,5.1/9-ИЗ
- печь СНОЛ-25/12
- твердомеры ТК-2 и ТШ
- машина разрывная Р-5
- копер маятниковый
- микроскопы МИМ-7
- штангенциркуль
- слайдпроектор и набор кодограмм
- пост для ручной электродуговой сварки (стол, вытяжка, источник питания, токопроводящие провода, электрододержатель, щиток, молоток, зубило, металлическая щетка)
- сварочный трактор ТС-17, сварочный выпрямитель ВДМ-1202С
- сварочный полуавтомат ПДГ-515-4К, источник ВДУ-506УЗ, баллоны с углекислым газом
- установка для односторонней сварки К-264, установка для двусторонней сварки МТР-1201
- пост газовой сварки (газовые баллоны, понижающие газовые редукторы, шланги и инжекторная горелка), макет и стенд по газовой сварке
- пост газовой резки (газовые баллоны, понижающие газовые редукторы, шланги, резаки), макет и стенд по газовой резке.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Материаловедение и технология материалов» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета \_\_\_\_\_. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова,

	<p>термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
<p>Лабораторная работа</p>	<p>Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>