Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК

УТВЕРЖДАЮ
Директор института информационных технологий и автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)»
(направленность (профиль): «Мехатроника и робототехника»)

Квалификация выпускника
Специалист по мехатронике и робототехнике

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: e95695aa2c5fd4a2ad858d663abfeefbdf88f7d3
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 2 апреля 2026 г. по 26 июня 2027 г.
Дата и время: 05-05-2026 14:10:45 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение закономерностей, связывающих состав и структуру материалов с их свойствами, а также особенностей изменения свойств материалов в различных условиях их обработки и эксплуатации;;
– формирование знаний в области материаловедения;;
– Приобретение знаний о способах испытания материалов.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование умения классифицировать материалы в зависимости от кристаллического, химического и фазового состава;
– формирование умения прогнозировать свойства материалов, в зависимости от их состава, структуры, фазового состава, термической обработки, кристаллического строения.;
– получение знаний об основных классах материалов и их свойствах;;
– получение знаний о методах испытаний и контроля свойств материалов и изделий из них.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Проектная деятельность 1;
– Русский язык;
– Математика;
– Информатика;
– Физика;
– Химия.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Установка и регулировка элементов мехатронных систем;
– Математические методы решения прикладных профессиональных задач;
– Основы бережливого производства;
– Проектная деятельность 2;
– История России;
– Иностранный язык в профессиональной деятельности.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

– ОК 04.: Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

– ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

– ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

– ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции

– ПК 1.1.: Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем.

– ПК 2.2.: Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации.

– ПК 2.7.: Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.

– ПК 3.8.: Проводить диагностику, техническое обслуживание и устранение мелких неисправностей внешних и внутренних систем робототехнических средств.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 07. ОК 09. ПК 1.1. ПК 2.2. ПК 2.7. ПК 3.8.	распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по их маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам; определять виды конструкционных материалов; проводить исследования и испытания материалов; выбирать материалы на основе анализа их	область применения, методы определения свойств материалов; способы получения материалов с заданным комплексом свойств (термообработка); методы, средства для проведения контроля испытаний в отношении качества производимого изделия (микроанализ, макроанализ, испытание на растяжение и т.д.); способы

	свойств для конкретных целей; обеспечивать процесс оценки необходимыми ресурсами в соответствии с выбранными методами и способами проведения оценки; описывать технологические процессы с указанием специфических тех. параметров (термообработка); пользоваться профессиональной литературой (марочники, научные издания, учебники)	улучшения свойств материалов(термообработка, легирование); особенности испытания материалов

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***90***	*90*
Лекции, *академ. час.*	***32***	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***32***	*32*
в форме практической	***0***	*0*

подготовки		
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***19***	*19*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение в материаловедение, классификация. Строение материалов. Механические свойства (Основные понятия и определения материаловедения. Общее понимание технологии производства материалов. Классификация конструкционных материалов. Ближний, дальний порядок. Строение вещества. Типы кристаллических решёток, наиболее часто встречаемые кристаллические решётки, параметры кристаллической решётки, дефекты кристаллической решётки. Влияние дефектов на механические свойства. Основные свойства металлов и сплавов. Методы исследования структуры металлов. Статические испытания);

Раздел 2 Кристаллизация металлов. Диаграммы состояния (Кристаллизация и плавление металлов и сплавов. Механизм кристаллизации. Виды слитков и отливок. Принципы построения диаграмм состояния, способы их использования. Понятие о сплаве, компоненте, фазе и системе.Твёрдые растворы внедрения, замещения, механические смеси и химические соединения условия их образования и свойства. Диаграммы состояния сплавов, их практическое значение и принцип построения. Связь между свойствами сплавов и типом диаграмм состояния. Диаграмма железо углерод. Классификация железоуглеродистых сплавов в соответствии с диаграммой состояния железо – цементит": стали (доэвтектоидная, эвтектоидная, заэвтектоидная) и белые чугуны (доэвтектический, эвтектический,

заэвтектический). Превращения в структуре сталей и чугунов при нагревании и охлаждении);

Раздел 3 Классификация и маркировка сталей (Классификация сталей в зависимости от их химического состава и предназначения. Принцип маркировки сталей. Влияние легирующих добавок на свойства сталей. Виды стали (строительные низколегированные стали, цементируемые стали, улучшаемые стали, автоматные стали и т.д.));

Раздел 4 Основные виды термообработки стали (Основные виды термической обработки. Влияние термообработки на свойства стали. Выбор режимов термообработки с учётом дальнейшего использования стали).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Введение в материаловедение, классификация материалов. Строение материалов	10	
Раздел 2.	Кристаллизация металлов	4	
Раздел 2.	Диаграммы состояния.	10	
Раздел 3.	Классификация и маркировка углеродистых сталей.	4	
Раздел 4.	Основные виды термообработки стали.	4	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Испытание на растяжение: определение характеристик прочности и пластичности	6	
Раздел 1.	Определение твердости металлических сплавов	4	
Раздел 1.	Плоскости и направления скольжения	6	
Раздел 2.	Определение среднего размера зерна	4	
Раздел 3.	Диаграмма состояния железо-углерод	8	
Раздел 4.	Маркировка	4	

	железоуглеродистых, алюминиевых и медных сплавов		
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	5	
Раздел 2.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	5	
Раздел 3.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	4	
Раздел 4.	1. Подготовка к практическому занятию; 2. Прохождение тестирования.	5	
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**26**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые	Контролируемые	Оценочные средства

разделы (темы) дисциплины	компетенции	
Раздел 1.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 2.2.; ПК 2.7.; ПК 3.8.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 2.2.; ПК 2.7.; ПК 3.8.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 3.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 2.2.; ПК 2.7.; ПК 3.8.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 4.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 2.2.; ПК 2.7.; ПК 3.8.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Экзамен.	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 05.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 1.1.; ПК 2.2.; ПК 2.7.; ПК 3.8.	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 10 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале лекции педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется не менее 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл; в заданиях на соответствие за каждый правильный ответ – 0,5 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 434 с. — (Профессиональное об-разование). — ISBN 978-5-534-18655-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/book/materialovedenie-598541?ysclid=mob41xay7o269893672 (дата обращения: 24.04.2026);

2 Земсков Ю. П. Материаловедение : учебное пособие для СПО /Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 228 с. — Текст : непосредственный.ISBN 9785507564897. – URL: https://reader.lanbook.com/book/516778#222 (дата обращения: 24.04.2026).

б) дополнительная литература:

1 Лихачев, В. Г. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / В. Г. Лихачев, С. Г. Баранов, А. А. Кузьмин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 165 с. — (Профессиональное об-разование). — ISBN 978-5-534-19719-8. – URL: https://urait.ru/book/materialovedenie-590351 (дата обращения: 24.04.2026);

2 Эксплуатационные материалы : учебное пособие для СПО / А. П. Уханов, Д. А. Уханов, А. А. Глущенко, А. Л. Хохлов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — ISBN 978-5-507-55917-6. – URL: https://reader.lanbook.com/book/512026#2 (дата обращения: 24.04.2026).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ. Требуемое оборудование: доска магнитно-меловая, оптический микроскоп, твердомеры Бринелля и Роквелла.

Расходные материалы: образцы из различных металлов, шлифовочная бумага, растворы для травления.
Требуемые учебные аудитории: лекционная аудитория, лабораторная аудитория.

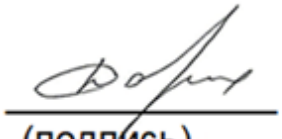
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)».

Составитель(и):

младший научный сотрудник Левагина Алина Александровна (управление научных исследований).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
Главный калибровщик
рельсобалочного цеха
ПАО «ЕВРАЗ»
филиал «ЗСМК»



(подпись)

В.В. Дорофеев
(инициалы, фамилия)

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Какое состояние вещества характеризуется наличием дальнего порядка в расположении атомов?

а) аморфное;

б) жидкое;

в) кристаллическое;

г) газообразное.

2. Упругость это:

а) коэффициент пропорциональности между силой и изменением длины пружины под действием приложенной к ней силы;

б) способность, свойство материала деформироваться (изменять форму) под действием каких-либо сил, а потом восстанавливаться после того, как эти силы перестают действовать;

в) сила, возникающая при деформации тела, пропорциональна его удлинению и направлена противоположно направлению перемещения частиц тела при деформации.

3. Как называется способность материала сопротивляться проникновению другого, более твердого тела?

а) упругость;

б) прочность;

в) твердость;

г) хрупкость.

4. Что характеризует предел текучести материала?

а) напряжение, при котором материал разрушается;

б) напряжение, при котором начинается пластическая деформация без увеличения нагрузки;

в) максимальную твердость после закалки;

г) способность восстанавливать форму после снятия нагрузки.

5. Какая единица измерения используется для механического напряжения в системе СИ?

а) килограмм (кг);

б) Ньютон (Н);

в) Паскаль (Па);

г) Джоуль (Дж).

6. Как называется операция нагрева стали для снятия внутренних напряжений?

а) закалка;

б) отжиг;

в) старение.

7. Что происходит с пластичностью стали после закалки (без отпуска)?

а) резко возрастает;
б) резко снижается (становится хрупкой);
в) не меняется;
г) сначала падает, потом растет.
8. Какой химический элемент является основой чугуна и стали?
а) алюминий;
б) медь;
в) железо;
г) титан.
9. Какая кристаллическая решетка характерна для железа (Fe) при комнатной температуре (а-железо)?
а) гексагональная (ГПУ);
б) объемно-центрированная кубическая (ОЦК);
в) гранецентрированная кубическая (ГЦК);
г) тетрагональная.
10. Что такое полиморфизм в металлах?
а) способность растворять в себе другие элементы;
б) способность существовать в разных кристаллических формах в зависимости от температуры;
в) свойство восстанавливать форму после деформации;
г) разрушение под действием переменных нагрузок.
11. Как называется свойство материала сопротивляться пластической деформации и разрушению под действием внешних нагрузок?
а) твердость;
б) упругость;
в) прочность;
г) вязкость.
12. Какой параметр определяется по шкале Бринелля (HB) или Роквеллу (HRC)?
а) предел текучести;
б) относительное удлинение;
в) твердость;
г) модуль упругости.
13. Если образец после разрыва стал длиннее на 15% (по сравнению с исходной длиной), что означает цифра 15%?
а) предел прочности;
б) относительное сужение;
в) относительное удлинение;
г) коэффициент запаса прочности.
14. Как называется диаграмма, на которой фиксируется зависимость «Напряжение – деформация» при растяжении образца?
а) термокинетическая кривая;
б) диаграмма состояния;
в) диаграмма растяжения;

г) кривая усталости.

15. Какое свойство описывает способность металла не разрушаться при ударном нагружении (характеризуется работой удара)?

а) хладноломкость;

б) ударная вязкость (KCU, KCV);

в) циклическая прочность;

г) ползучесть.

16. Как называется свойство материала иметь одинаковые физико-механические свойства во всех направлениях?

а) анизотропия;

б) изотропия;

в) полиморфизм;

г) диффузия.

17. Как называется процесс образования кристаллов (зародышей) и их роста из жидкого расплава при охлаждении?

а) плавление;

б) диффузия;

в) кристаллизация;

г) полиморфное превращение.

18. Как называются вещества, специально вводимые в жидкий металл для увеличения числа центров кристаллизации и измельчения зерна?

а) раскислители;

б) модификаторы;

в) флюсы.

19. Как называется неоднородность химического состава внутри кристаллического зерна?

а) зональная сегрегация (дендритная ликвация);

б) диффузионное выравнивание;

в) нагартовка;

г) отпуск.

20. Как называются границы между отдельными кристаллами (зернами) в поликристаллическом металле?

а) линии скольжения;

б) границы зерен;

в) поры;

г) дислокационные петли.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Тема 1. Введение в материаловедение, классификация. Строение материалов. Механические свойства.

1 Устный опрос на лекции

1 Что изучает материаловедение?

2. Какие задачи и возможности материаловедения?

3. Что такое технология?

4 Что такое структура?

5 Какие бывают свойства у материалов? Приведите примеры.

6 Что характеризуют технологические свойства?

7 Что характеризуют механические свойства?

8 Что такое прочность?

9 Что такое твердость?

10 Что такое пластичность?

11 Что такое предел прочности?

12 Что такое предел текучести?

13 В чем отличие между хрупким разрушением и пластичным?

14 Какие образцы используются для проведения испытания на разрыв?

15 Как классифицируются материалы по кристаллическом строению?

16 Объясните понятия: дальний и ближний порядок.

17 Каким типом порядка обладают металлы, стёкла?

18 Дайте определение кристаллического строения тела?

19 Назовите три самых распространённых типа решётки в металлах.

20 Назовите основные механические свойства стали.

21 Дайте определение компактности решётки.

22 Что такое индексы Миллера?

23 Опишите все точечные дефекты.

24 Дайте определение пределу упругости, условному пределу текучести.

25 На каком оборудовании проводят испытания на разрыв?

Тема 2. Кристаллизация металлов. Диаграммы состояния.

2 Устный опрос на лекции

1 Дайте определение понятия свободной энергии.

2 Дайте определение понятий: кристаллизация и плавление.

3 Объясните, при каком условии металл из твердого состояния будет переходить в жидкое?

4 Как происходит процесс кристаллизации?

5 От чего зависит структура отливки?

6 При каких условиях протекает несамопроизвольная кристаллизация?

7 Объясните правило фаз?

8 Как происходят полиморфные превращения в сталях?

9 Расскажите, как происходит кристаллизация в металлах?

10 Опишите типичную макроструктуру слитков.

11 Опишите транскристаллическую структуру слитков.

12 Из каких зон состоит типичная структура сплавов?

13 Что такое дендрит?

14 При каких условиях образуются дендриты?

15 Дать определения ферриту, перлиту, цементиту и аустениту?

16 Какие стали называются заэвтектическими?

17 Описать превращения при нагреве в заэвтектических сталях.

18 Описать превращения при нагреве в доэвтектических сталях.

19 Сформулируйте правило отрезков используя диаграмму состояния.

20 Сколько процентов углерода содержат стали?

21 Сколько процентов углерода содержат чугуны?

22 Что такое аморфные материалы?

23 Что такое изотропия свойств?

24 Что такое анизотропия свойств?

25 Что такое политермическое превращение железа?

Тема 3. Классификация и маркировка сталей.

3 Устный опрос на лекции

1 Дайте определение углеродистых сталей?

2 Какое влияние оказывает углерод на свойства сталей?

3 На какие группы делятся стали по степени раскисления?

4 На какие группы делятся стали по качеству?

5 Как маркируются стали обыкновенного качества?

6 Как маркируются высококачественные стали?

7 Какие компоненты используются для легирования стали?

8 Какие стали называют высоколегированными?

9 Какое влияние оказывают легирующие элементы?

10 Как маркируют легированные стали?

11 Где применяются строительные стали?

12 Для каких целей используют рессорно-пружинные стали?

13 Перечислите фазы, изображенные на диаграмме железо-углерод.

14 Сколько процентов углерода в доэвтектических, эвтектических сплавах?

15 Сколько процентов углерода в заэвтектических сплавах?

16 Сколько процентов углерода в доэвтектоидных сплавах?

17 Сколько процентов углерода в эвтектоидных сплавах?

18 Что такое критические точки стали?

19 Какие травители используют для выявления микроструктуры стали?

20 Какие травители используют для выявления микроструктуры чугуна?

21 Что такое чугуны? В каких областях они применяются?

22 Что такое сталь? В каких областях она применяются?

23 Какие вредные для стали примеси вы знаете?

24 Как влияет сера на свойства стали?

25 Как влияет фосфор на свойства стали?

Тема 4. Основные виды термообработки стали.

4 Устный опрос на лекции

1 Дайте определение отжигу.

2 Какие изменение происходят в стали при отжиге?

3 Дайте определение закалке.

4 Какие изменение происходят в стали при закалке?

5 Дайте определение неполному отжигу?

6 Дайте определение диффузионному отжигу?

7 Дайте определение отжигу 1-го рода?

8 Дайте определение отжигу 2-го рода?

9 Дайте определение отпуску?

10 Какое влияние оказывает отпуск стали на механические свойства стали?

11 Какие виды термообработки стали вы знаете?

12 С какой целью проводят термообработку?

13 Что такое нормализация?

14 С какой целью проводят отпуск стали?

15 Какие параметры регулируют в процессе термической обработки?

16 Какое оборудование используют для проведения термической обработки?

17 Что такое гомогенизация?

18 С какой целью проводят гомогенизацию?

19 При закалке охлаждение быстрое или медленное?

20 В каких средах проводят охлаждение?

21 Из каких этапов состоит термообработка?

22 При какой температуре проводится отжиг первого рода?

23 При помощи какой термообработки можно получить равновесную структуру?

24 При помощи какой термообработки можно получить неравновесную структуру?

25 В результате какой обработки образуется пересыщенный, неравновесный, твердый раствор?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования:

Раздел 1. Введение в материаловедение, классификация. Строение материалов. Механические свойства.

1. К механическим свойствам металлов относят:

а) свариваемость, обрабатываемость резанием;

б) цвет, температуру плавления;

в) растворимость, коррозионную стойкость;

г) прочность, твердость, пластичность.

2. Металлическими сплавами называют:

а) соединения нескольких металлов и неметаллов, у которых сохраняются металлические свойства;
б) твёрдый раствор внедрения углерода в альфа-железо;
в) химическое соединение железа с углеродом;
г) твёрдый раствор внедрения углерода в гамма-железо.
3. Аллотропия это:
а) изменение кристаллической структуры металла при изменении температуры;
б) переход металла из жидкого состояния в твёрдое;
в) способность металла сопротивляться разрушению под действием внешних сил;
г) свойство материалов восстанавливать свою форму после прекращения действия внешних сил.
4. Кристаллы обладают:
а) ближним порядком;
б) дальнем порядком.
5. К цветным металлам относят:
а) Сталь;
б) Чугун;
в) Алюминий;
г) Стекло.
6. Способность материалов иметь разные свойства в разных направлениях называют.
а) анизотропией;
б) изотропией;
в) полиморфизмом;
г) аллотропией.
7. Способность материала возвращаться в исходную форму при снятие нагрузки называют.
а) прочностью;
б) пластичностью;
в) упругостью;
г) жаростойкостью.
8. К какому типу материала относят железо:
а) Металлы;
б) Аморфные вещества;
в) Пластмассы;
г) Неметаллы.
9. К какому типу материала относят керамику:
а) Металлы;
б) Аморфные вещества;
в) Композиты;
г) Неметаллы.
10. Сталь обладает следующим типом решётки:
а) ОЦК;

б) ГЦК;
в) ГПУ;
г) ОЦК и ГЦК.
11. Сталь - это:
а) Сплав железа с углеродом;
б) Особая форма железа;
в) Полимер;
г) Цветной металл.
12. На какие группы подразделяются твердые тела в зависимости от их внутреннего строения:
а) аморфные и кристаллические;
б) легкоплавкие и тугоплавкие;
в) черные и цветные;
г) дорогие и дешёвые.
13. В каком из перечней перечислены механические свойства металлов:
а) плотность, температура плавления, цвет;
б) спекаемость, свариваемость, штампуемость;
в) коррозионная стойкость, жаростойкость;
г) прочность, твердость, пластичность, упругость.
14. Как называется дефект, вызванный отсутствием атома в узле кристаллической решетки:
а) дислокация;
б) пора;
в) вакансия;
г) межузельный атом
15. Дислокации это:
а) линейный дефект;
б) точечный дефект;
в) поверхностный дефект;
г) объёмный дефект.
16. Теплопроводность - это:
а) способность материала передавать теплоту сквозь свою толщу от одной своей поверхности к другой в случае, если температура этих поверхностей разная;
б) способность материала поглощать при нагревании теплоту. В) свойство материала расширяться при нагревании и сжиматься при охлаждении;
г) способность материала выдерживать при разрушения воздействия огня и воды в условиях пожара.
17. Высокая электропроводность металлов обусловлена:
а) его кристаллическим строением;
б) его характерным блеском;
в) его прочностью;
г) его пластичностью.

18. Прочностью называют:

а) способность материалов деформироваться без разрушения;

б) способность материалов проводить ток;

в) способность материалов сопротивляться усталостной деформации;

г) способность материалов возвращаться к первоначальной форме после снятие напряжения.

19. Теплоёмкость - это:

а) способность материала передавать теплоту сквозь свою толщу от одной своей поверхности; к другой в случае, если температура этих поверхностей разная;

б) способность материала поглощать при нагревании теплоту;

в) свойство материала расширяться при нагревании и сжиматься при охлаждении;

г) способность материала выдерживать при разрушения воздействия огня и воды в условиях пожара.

20. Отличие теоретической и практической прочности обусловлено:

а) дефектами кристаллического строения;

б) кристаллическим строением;

в) металлической связью.

21. Макроанализ применяется для:

а) выявления в металле дендритного строения, усадочной

рыхлости, газовых пузырей, трещин, пустот, плен, шлаковых включений, расположения волокон в поковках и штамповках, ликвации серы и фосфора, структурной неоднородности;

б) выявления и детального исследования зернистой структуры металлов и сплавов, определения размеров зёрен, их формы и особенности строения, обнаружения и изучения микропор, микровключений, микротрещин;

в) определения упругих свойств, сопротивления малым начальным пластическим деформациям, сопротивления значительным пластическим деформациям, сопротивление разрушению, свойств характеризующие пластичность.

22. Микроанализ применяется для:

а) выявления в металле дендритного строения, усадочной рыхлости, газовых пузырей, трещин, пустот, плен, шлаковых включений, расположения волокон в поковках и штамповках, ликвации серы и фосфора, структурной неоднородности;

б) выявления и детального исследования зернистой структуры металлов и сплавов, определения размеров зёрен, их формы и особенности строения, обнаружения и изучения микропор, микровключений, микротрещин;

в) определения упругих свойств, сопротивления малым начальнымпластическим деформациям, сопротивления значительным

пластическим деформациям, сопротивление разрушению, свойств характеризующие пластичность.

23. Статические испытания применяются для:

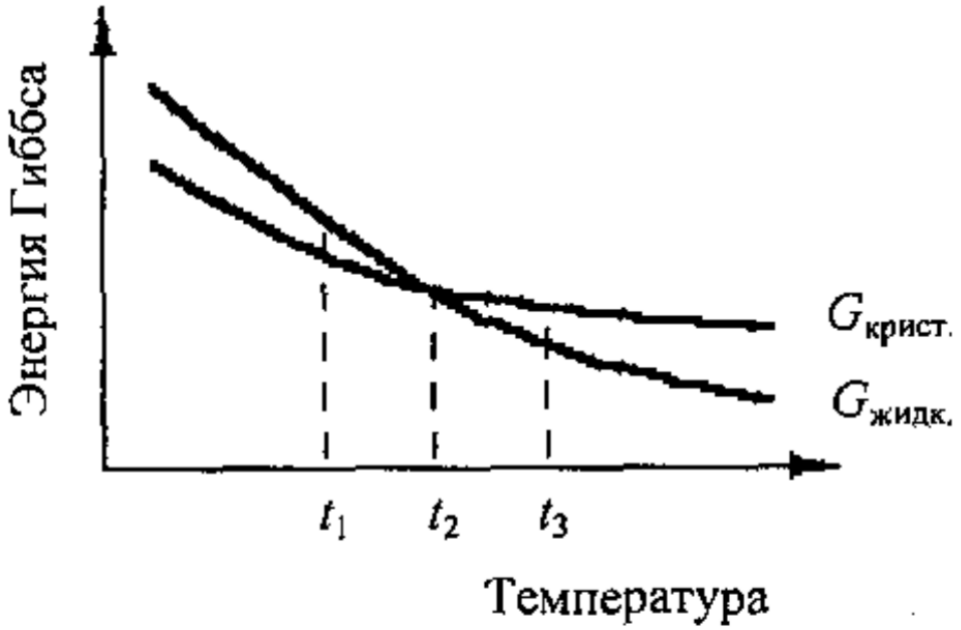
а) выявления в металле дендритного строения, усадочной рыхлости, газовых пузырей, трещин, пустот, плен, шлаковых включений, расположения волокон в поковках и штамповках, ликвации серы и фосфора, структурной неоднородности;

б) выявления и детального исследования зернистой структуры металлов и сплавов, определения размеров зёрен, их формы и особенности строения, обнаружения и изучения микропор, микровключений, микротрещин;

в) определения упругих свойств, сопротивления малым начальным пластическим деформациям, сопротивления значительным пластическим деформациям, сопротивление разрушению, свойств характеризующие пластичность.

Тема 2. Кристаллизация металлов. Диаграммы состояния.

1. При какой (каких) температуре-(ах) возможен процесс кристаллизации?



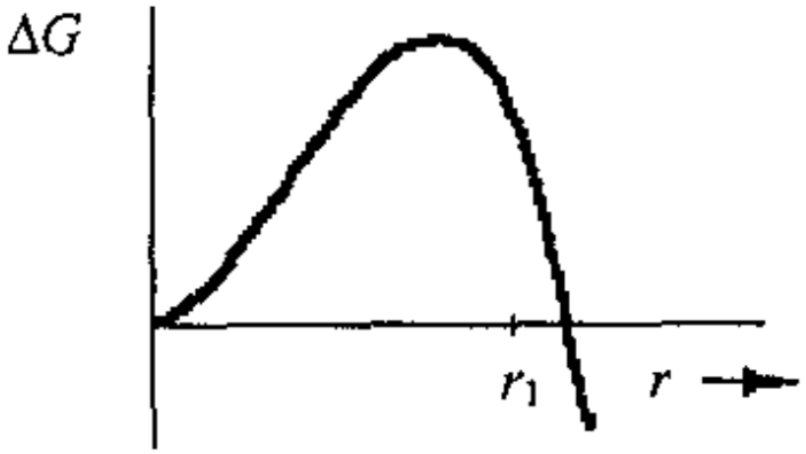
а) t2 и t3;

б) t1 и t2;

в) t2;

г) t3.

2. На рисунке представлено изменение энергии Гиббса при образовании зародышей кристалла. Возможен ли рост кристалла из зародыша размером r1? Каким факторами определяется кристаллизация?



а) к росту способен любой зародыш;

б) рост маловероятен, так как он сопровождается повышением энергии Гиббса;

в) рост возможен, поскольку размер зародыша превышает критический;

г) Рост такого зародыша возможен только при гетерогенном образовании.

3. Каким факторами определяется кристаллизация?

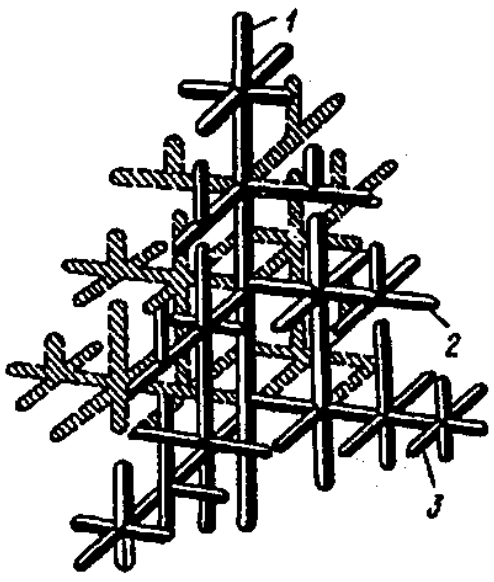
а) числом частиц нерастворимых примесей и наличием конвективных потоков;

б) числом центров кристаллизации и скоростью роста кристаллов из этих центров;

в) Степенью переохлаждения сплава;

г) Скоростью отвода тепла.

4. Как называется структура, представленная на рисунке?



а) дендрит;

б) аустенит;

в) ледебурит;

г) мартенсит.

5. Твердые растворы замещения возникают:

а) возникают, если атомы одного компонента замещают атомы другого компонента в его решетке;

б) возникают, если атомы одного компонента (В) находятся в порах кристаллической решетки другого компонента;

в) если компоненты не могут растворяться друг в друге и не вступают в химическую реакцию;

г) если компоненты могут вступать в химическую реакцию друг с другом и образовывать устойчивое сложное вещество со строго определенным соотношением между атомами одного и другого компонента.

6. Твердые растворы внедрения возникают:

а) если атомы одного компонента замещают атомы другого компонента в его решетке;

б) если атомы одного компонента (В) находятся в порах кристаллической решетки другого компонента;

в) если компоненты не могут растворяться друг в друге и не вступают в химическую реакцию;

г) если компоненты могут вступать в химическую реакцию друг с другом и образовывать устойчивое сложное вещество со строго определенным соотношением между атомами одного и другого компонента.

7. Механическая смесь возникает:

а) если атомы одного компонента замещают атомы другого компонента в его решетке;

б) если атомы одного компонента (В) находятся в порах кристаллической решетки другого компонента;

в) если компоненты не могут растворяться друг в друге и не вступают в химическую реакцию;

г) если компоненты могут вступать в химическую реакцию друг с другом и образовывать устойчивое сложное вещество со строго определенным соотношением между атомами одного и другого компонента.

8. Химическое соединение возникает:

а) если атомы одного компонента замещают атомы другого компонента в его решетке;

б) если атомы одного компонента (В) находятся в порах кристаллической решетки другого компонента;

в) если компоненты не могут растворяться друг в друге и не вступают в химическую реакцию;

г) если компоненты могут вступать в химическую реакцию друг с другом и образовывать устойчивое сложное вещество со строго определенным соотношением между атомами одного и другого компонента.

8. Твёрдые растворы замещения:

а) ограничено растворимы;
б) неограниченно растворимы;
в) могут быть ограничено или неограниченно растворимы;
г) нерастворимы.
9. Твёрдые растворы внедрения:
а) ограничено растворимы;
б) неограниченно растворимы;
в) могут быть ограничено или неограниченно растворимы;
г) нерастворимы.
10. Содержание углерода в заэвтектоидных сталях:
а) от 2,14 до 6,67%;
б) от 0,8 до 2,14%;
в) 0,8%;
г) от 0,02 до 0,8%.
11. Содержание углерода в доэвтектоидных сталях:
а) от 2,14 до 6,67%;
б) от 0,8 до 2,14%;
в) 0,8%;
г) от 0,02 до 0,8%.
12. Содержание углерода эвтектоидных сталях:
а) от 2,14 до 6,67%;
б) от 0,8 до 2, 14%;
в) 0,8%;
г) от 0,02 до 0,8%.
13. Содержание углерода в чугунах:
а) от 2,14 до 6,67%;
б) от 0,8 до 2,14%;
в) 0,8%;
г) от 0,02 до 0,8%.
14. Феррит это:
а) твердый раствор углерода в α-железе;
б) твердый раствор углерода в γ-железе;
в) химическое соединение железа с углеродом (карбид железа) Fe3C;
г) механическая смесь феррита с цементитом.
15. Перлит это:
а) твердый раствор углерода в α-железе;
б) твердый раствор углерода в γ-железе;
в) химическое соединение железа с углеродом (карбид железа) Fe3C;
г) механическая смесь феррита с цементитом.
16. Аустенит это:
а) твердый раствор углерода в α-железе;
б) твердый раствор углерода в γ-железе;

в) химическое соединение железа с углеродом (карбид железа) Fe3C;

г) механическая смесь феррита с цементитом.

17. Цементит это:

а) твердый раствор углерода в α-железе;

б) твердый раствор углерода в γ-железе;

в) химическое соединение железа с углеродом (карбид железа) Fe3C;

г) механическая смесь феррита с цементитом.

18. Максимальное содержание углерода в феррите:

а) 0,02%;

б) 2,14%;

в) 6,67 %.

19. Максимальное содержание углерода в цементите:

а) 0,02%;

б) 2,14%;

в) 6,67 %.

20. Максимальное содержание углерода в аустените:

а) 0,02%;

б) 2,14%;

в) 6,67 %.

Тема 3. Классификация и маркировка сталей.

1. Процентное содержание углерода в стали:

а) до 1%;

б) до 2,14%;

в) до 3 %;

г) до 6,67 %.

2. Процентное содержание углерода в стали:

а) до 1%;

б) до 2,14%;

в) до 3 %;

г) до 6,67 %.

3. Углеродистые стали – это сплавы на основе железа, содержащие:

а) до 2%;

б) до 2,14%;

в) до 0.8 %;

г) до 0,55 %.

4. Увеличением содержания углерода в стали увеличивает:

а) пластичность;

б) упругость;

в) прочность;

г) твёрдость и прочность.

5. Назовите только полезные примеси:

а) марганец и кремний;

б) сера и фосфор;
в) сера и кремний;
г) марганец и фосфор.
6. По химическому составу стали делят на:
а) углеродистые и легированные;
б) доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные;
в) спокойные, полуспокойные и кипящие;
г) низкоуглеродистые (до 0,3 % С), среднеуглеродистые (от 0,3 до 0,6 % С) и высокоуглеродистые (свыше 0,6 % С).
7. Углеродистые стали можно подразделить на:
а) углеродистые и легированные;
б) доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные;
в) спокойные, полуспокойные и кипящие;
г) низкоуглеродистые (до 0,3 % С), среднеуглеродистые (от 0,3 до 0,6 % С) и высокоуглеродистые (свыше 0,6 % С).
8. По структуре стали классифицируют на:
а) углеродистые и легированные;
б) доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные;
в) спокойные, полуспокойные и кипящие;
г) низкоуглеродистые (до 0,3 % С), среднеуглеродистые (от 0,3 до 0,6 % С) и высокоуглеродистые (свыше 0,6 % С).
9. По степени раскисления стали подразделяются на:
а) углеродистые и легированные;
б) доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные;
в) спокойные, полуспокойные и кипящие;
г) низкоуглеродистые (до 0,3 % С), среднеуглеродистые (от 0,3 до 0,6 % С) и высокоуглеродистые (свыше 0,6 % С).
10. Выберите стали обыкновенного качества:
а) Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6 и Ст3Г, Ст5Г;
б) 05, 08, 10, 15, 20, … 45, 50, … 85;
в) У7, У8, У9, … У14;
г) 45А, У10А.
11. Выберите высококачественные стали:
а) Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6 и Ст3Г, Ст5Г;
б) 05, 08, 10, 15, 20, … 45, 50, … 85;
в) У7, У8, У9, … У14;
г) 45А, У10А.
12. Выберите инструментальные стали:
а) Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6 и Ст3Г, Ст5Г;
б) 05, 08, 10, 15, 20, … 45, 50, … 85;
в) У7, У8, У9, … У14;
г) 45А, У10А.
13. Выберите конструкционные стали:
а) Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6 и Ст3Г, Ст5Г;
б) 05, 08, 10, 15, 20, … 45, 50, … 85;

в) У7, У8, У9, … У14;
г) 45А, У10А.
14. Выберите особо высококачественные стали:
а) 30ХГС-Ш, 5ХНТ-ВД, ШХ15-Ш;
б) 05, 08, 10, 15, 20, … 45, 50, … 85;
в) У7, У8, У9, … У14;
г) 45А, У10А.
15. Выберите недорогие легирующие элементы:
а) марганец, кремний, хром;
б) титан, ванадий, бор;
в) никель, молибден, вольфрам, ниобий.
16. Выберите дорогие дефицитные легирующие элементы:
а) марганец, кремний, хром;
б) титан, ванадий, бор;
в) никель, молибден, вольфрам, ниобий.
17. Выберите элементы для дополнительного легирования:
а) марганец, кремний, хром;
б) титан, ванадий, бор;
в) никель, молибден, вольфрам, ниобий.
18. Низколегированные стали содержат:
а) не более 2,5 % легирующих элементов;
б) содержание легирующих элементов от 2,5 до 10 %;
в) более 10 % легирующих добавок.
19. Среднелегированные стали содержат:
а) не более 2,5 % легирующих элементов;
б) содержание легирующих элементов от 2,5 до 10 %;
в) более 10 % легирующих добавок.
20. Высоколегированные стали содержат:
а) не более 2,5 % легирующих элементов;
б) содержание легирующих элементов от 2,5 до 10 %;
в) более 10 % легирующих добавок.
21. Рессорно-пружинные стали используются для:
а) для пружин и рессор;
б) для мостов, труб, сварных резервуаров;
в) для мелких деталей простой формы;
г) для крупных, ответственных деталей, работающих с динамическими нагрузками.
22. Улучшаемые стали используются для:
а) для пружин и рессор;
б) для мостов, труб, сварных резервуаров;
в) коленчатых валов, осей, штоков, шатунов, деталей турбин и компрессоров;
г) для крупных, ответственных деталей, работающих с динамическими нагрузками.
23. Хромистые цементируемые стали используются для:

а) для пружин и рессор;

б) для мостов, труб, сварных резервуаров;

в) для мелких деталей простой формы;

г) для крупных, ответственных деталей, работающих с динамическими нагрузками.

24. Автоматные стали используются для:

а) для пружин и рессор;

б) массового производства мелких неответственных деталей;

в) для мелких деталей простой формы;

г) для крупных, ответственных деталей, работающих с динамическими нагрузками.

25. Шарикоподшипниковые стали используются для:

а) для подшипников качения;

б) массового производства мелких неответственных деталей;

в) для мелких деталей простой формы;

г) для крупных, ответственных деталей, работающих с динамическими нагрузками.

26. Износостойкие стали используются для:

а) подшипников качения;

б) массового производства мелких неответственных деталей;

в) траков гусеничных машин, ковшей экскаваторов, крестовин железнодорожных рельсов;

г) для крупных, ответственных деталей, работающих с динамическими нагрузками.

27. Жаропрочные стали используются для:

а) подшипников качения;

б) деталей парогенераторов, газовых турбин;

в) траков гусеничных машин, ковшей экскаваторов, крестовин железнодорожных рельсов;

г) для крупных, ответственных деталей, работающих с динамическими нагрузками.

Тема 4. Основные виды термообработки стали.

1. Как проводится отжиг 1-го рода?

а) заготовку нагревают выше температуры фазового превращения и медленно охлаждают вместе с печью;

б) заготовку нагревают и быстро охлаждают в воде или масле;

в) заготовку нагревают и охлаждают на воздухе;

г) заготовку нагревают ниже температуры фазового превращения и медленно охлаждают вместе с печью.

2. Как проводится отжиг 2-го рода стали?

а) заготовку нагревают выше температуры фазового превращения и медленно охлаждают вместе с печью;

б) заготовку нагревают и быстро охлаждают в воде или масле;

в) заготовку нагревают и охлаждают на воздухе;

г) заготовку нагревают ниже температуры фазового превращения и медленно охлаждают вместе с печью.

3. Как проводится неполный отжиг?

а) заготовку нагревают выше температуры фазового превращения и медленно охлаждают вместе с печью;

б) заготовку нагревают и быстро охлаждают в воде масле или воздухе;

в) заготовку нагревают на 30-50° выше критической точки Ас1 и медленно охлаждают вместе с печью;

г) заготовку нагревают ниже температуры фазового превращения и медленно охлаждают вместе с печью.

4. Как проводится неполный отжиг?

а) заготовку нагревают выше температуры фазового превращения и медленно охлаждают вместе с печью;

б) заготовку нагревают и быстро охлаждают в воде масле или воздухе;

в) заготовку нагревают на 30-50° выше критической точки Ас1 и медленно охлаждают вместе с печью;

г) заготовку нагревают ниже температуры фазового превращения и медленно охлаждают вместе с печью.

5. Как проводится диффузионный отжиг?

а) заготовку нагревают до высоких температур в аустенитной области (близких к солидусу). и медленно охлаждают вместе с печью;

б) заготовку нагревают и быстро охлаждают в воде масле или воздухе;

в) заготовку нагревают на 30-50° выше критической точки Ас1 и медленно охлаждают вместе с печью;

г) заготовку нагревают ниже температуры фазового превращения и медленно охлаждают вместе с печью.

6. Как проводится закалка?

а) заготовку нагревают до высоких температур в аустенитной области (близких к солидусу) и медленно охлаждают вместе с печью;

б) заготовку нагревают выше температуры фазового превращения и быстро охлаждают в воде масле или воздухе;

в) заготовку нагревают на 30-50° выше критической точки Ас1 и медленно охлаждают вместе с печью;

г) заготовку нагревают ниже температуры фазового превращения и медленно охлаждают вместе с печью.

7. Как проводится нормализация?

а) заготовку нагревают до высоких температур в аустенитной области (близких к солидусу) и медленно охлаждают вместе с печью;

б) заготовку нагревают выше температуры фазового превращения и быстро охлаждают в воде масле или воздухе;

в) заготовку нагревают на 30-50° выше критической точки Ас1 и медленно охлаждают вместе с печью;

г) заготовку нагревают до температур на 50-70° выше линии GSE и в охлаждении на воздухе после небольшой выдержки.

8. Как проводится отпуск?

а) заготовку нагревают до высоких температур в аустенитной области (близких к солидусу) и медленно охлаждают вместе с печью;

б) заготовку нагревают выше температуры фазового превращения и быстро охлаждают в воде масле или воздухе;

в) заготовку нагревают до температур ниже критических с последующим охлаждением, обычно на воздухе;

г) заготовку нагревают до температур на 50-70° выше линии GSE и в охлаждении на воздухе после небольшой выдержки.

9. К термической обработке не относится:

а) отпуск;

б) отжиг;

в) воронение;

г) нормализация.

10. Термическая обработка стали – это обработка, которая заключается:

а) в разделении материала с образованием стружки;

б) в изменении структуры и свойств заготовки из-за тепловых воздействий;

в) в образовании на заготовке поверхностного слоя из другого металла.

11. Для чего применяется отжиг 1-го рода?

а) перевести сталь в более устойчивое, равновесное состояние;

б) получить устойчивое, равновесное состояние;

в) получение структуры зернистого перлита;

г) выравнивание состава стали, устранения микроликваций.

12. Для чего применяется отжиг 2-го рода?

а) перевести сталь в более устойчивое, равновесное состояние;

б) получить устойчивое, равновесное состояние;

в) получение структуры зернистого перлита;

г) выравнивание состава стали, устранения микроликваций.

13. Для чего применяется неполный отжиг?

а) перевести сталь в более устойчивое, равновесное состояние;

б) получить устойчивое, равновесное состояние;

в) получение структуры зернистого перлита;

г) выравнивание состава стали, устранения микроликваций.

14. Для чего применяется диффузионный отжиг?

а) перевести сталь в более устойчивое, равновесное состояние;

б) получить устойчивое, равновесное состояние;

в) получение структуры зернистого перлита;

г) выравнивание состава стали, устранения микроликваций.

15. Для чего применяется нормализация?

а) перевести сталь в более устойчивое, равновесное состояние;

б) повышения прочности и твёрдости;

в) получение структуры зернистого перлита;

г) выравнивание состава стали, устранения микроликваций.

16. Для чего применяется закалка?

а) получение максимальной твердости, возможной для данной марки стали;

б) повышения прочности и твёрдости;

в) получение структуры зернистого перлита;

г) выравнивание состава стали, устранения микроликваций.

17. Для чего применяется отпуск?

а) получение максимальной твердости, возможной для данной марки стали;

б) повышения прочности и твёрдости;

в) получение структуры зернистого перлита;

г) создание требуемого комплекса эксплуатационных свойств стали, получение более устойчивой, чем после закалки, структуры, уменьшение внутренних напряжений.

18. Какую структуру имеет сталь 50 при нагреве выше 900°С?

а) Перлит + феррит;

б) Феррит + аустенит;

в) Аустенит;

г) Перлит.

19. Какую структуру имеет сталь с 0.8% углерода при нагреве до 600°С?:

а) Перлит + феррит;

б) Феррит + аустенит;

в) Аустенит;

г) Перлит.

20. Какую структуру имеет сталь 0.4% углерода при нагреве до 600°С?:

а) Перлит + феррит;

б) Феррит + аустенит;

в) Аустенит;

г) Перлит.

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Материаловедение как наука. Основные задачи и возможности материаловедения.

2. Процесс кристаллизации металлов. Строение металлического слитка (схема). Определение понятия дендрит, рисунок.

3. Назначение модификаторов, их типы и механизм их действия (определение, примеры).

4. Определение понятия наклеп. Закон разгрузки и повторного нагружения (формулировка закона, рисунок)

5. Технология подготовки металлического шлифа. Методы определения среднего размера зерна на шлифе.

6. Диаграмма растяжения (типовой рисунок). Методика проведения испытания на разрыв. Характеристики, определяемые по результатам испытания.

7. Механические, физические, химические, эксплуатационные и технологические свойства материалов. Примеры.

8. Схема кристаллического строения металлов. Аморфное состояние материалов. Примеры аморфных материалов.

9. Определения понятий: чистый металл, сплав, компонент сплава. Примеры.

10. Полиморфные превращения на примере железа. Определения понятий: анизотропия и изотропия. Примеры анизотропных и изотропных материалов.

11. Диаграмма состояния железо - углерод (железо - цементит). Аустенит, цементит, ледебурит, феррит, перлит.

12. Основные типы дефектов кристаллического строения (определения понятий, рисунок).

13. Линии солидус и ликвидус на диаграмме состояния.

14. Сущность эвтектического и эвтектоидного превращений в сплавах железо - углерод.

15. Классификация сплавов на основе железа. Углеродистые и легированные стали.

16. Классификация сплавов на основе железа. Чугуны. Примеры марок.

17. Серии алюминиевых сплавов (1ххх, 2ххх, 3ххх, 4ххх, 5ххх, 6ххх, 7ххх). Основные легирующие элементы, примеры марок и области применения для каждой серии.

18. Виды термической обработки стали. Сущность отжига, нормализации, закалки и отпуска. Цели обработки для каждого вида.

19. Механические свойства материалов: предел прочности, предел текучести и т.д. Определения.

20. Классификация конструкционных материалов по структуре: кристаллы, полимеры, аморфные материалы, керамика (описание, примеры).

21. Определение условного предела текучести. Отличия хрупких материалов от пластичных, рисунок хрупкого и пластичного разрушения.

22. Основные типы кристаллических решеток в металлах, определения. Схемы решеток. Примеры металлов с каждым типом решетки.

23. Хладноломкость, красноломкость сталей (определения). Какие примеси способствуют хладноломкости и красноломкости?

24. Что влияет на микроструктуру металлов и сплавов?

25. Условие самопроизвольной кристаллизации. График зависимости свободной энергии металла от температуры (рисунок).