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 металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

18.03.01 «Химическая технология»
(направленность (профиль): «Химическая технология неорганических веществ»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 04-06-2026 16:17:27 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
- получение знаний об основных классах материалов и их свойствах;
- изучение закономерностей, связывающих состав и структуру материалов с их свойствами.

Задачами учебной дисциплины являются:
- приобретение знаний о структуре, физико-механических и технологических свойствах, а также областях применения металлических и неметаллических материалов;
- изучение особенностей изменения свойств материалов в различных условиях их обработки и эксплуатации.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:
- Физика;
- Химия;
- Неорганическая химия;
- Введение в профессиональную деятельность;
- Основы производства и обработки металлов.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
- Технология электротермических и углехимических производств;
- Неорганическая химическая технология;
- Органическая химия;
- Процессы и аппараты химической технологии;
- Общая химическая технология.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Научные	ОПК-5: Способен	ОПК-5.1 Проводит	– знать: виды и

исследования и разработки	осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	экспериментальные исследования и испытания по заданной методике	назначение материалов, применяемых для изготовления оборудования в химико-технологическом производстве, а также закономерности изменения их свойств в зависимости от различных режимов обработки и условий эксплуатации. – уметь: выполнять экспериментальные исследования структуры и свойств материалов по заданной методике.
		ОПК-5.2 Проводит наблюдения и измерения с учётом требований техники безопасности	– знать: основные свойства материалов, необходимые для агрегатов, применяемых в химико-технологическом производстве, а также методы их измерения. – уметь: выбирать и применять техническую и нормативную документацию на материалы, способы их обработки и методы их испытаний с учетом требований техники безопасности.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся

с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***33***	*33*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***27***	*27*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные классы металлических материалов;

Тема 1.1 Общие понятия о строении, структуре и свойствах материалов (Виды и классификация материалов. Основные свойства материалов и методы их определения. Металлические конструкционные материалы. Кристаллическое строение металлов. Явление полиморфизма в металлах. Структура материалов, ее связь со свойствами);

Тема 1.2 Металлические материалы: чистые металлы и сплавы. Основы теории сплавов (Чистые металлы, имеющие наибольшее распространение в технике, и сплавы на их основе. Компоненты и фазы в металлических сплавах. Структура сплавов. Диаграммы состояния сплавов, их основные типы. Значение диаграмм состояния для рационального выбора материалов и назначения режимов их обработки);

Тема 1.3 Железо и сплавы на его основе. Стали и чугуны (Компоненты и фазы в системе железо-цементит. Микроструктура железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии. Белые чугуны, их структура и свойства. Серые, белые и ковкие чугуны. Высокопрочные чугуны с шаровидным графитом);

Тема 1.4 Углеродистые стали, их классификация и термическая обработка (Углеродистые стали, принципы их классификации. Конструкционные и инструментальные стали. Основные виды термической обработки углеродистых сталей, их назначение и режимы. Изменение структуры и свойств сталей после термической обработки);

Тема 1.5 Легированные стали, их классификация и свойства (Легирующие элементы в сталях. Достоинства и недостатки легированных сталей. Маркировка. Конструкционные и инструментальные легированные стали. Стали с особыми эксплуатационными свойствами. Применение легированных сталей в химической промышленности);

Тема 1.6 Цветные металлы и сплавы на их основе. Медь и сплавы на ее основе. Алюминий и алюминиевые сплавы (Свойства чистой меди. Сплавы на основе меди: латуни, бронзы. Бериллиевые бронзы, их применение. Алюминий, сплавы на его основе. Классификация алюминиевых сплавов, их основные свойства. Применение цветных сплавов в химической промышленности);

Раздел 2 Неметаллические материалы;

Тема 2.1 Пластмассы, их классификация, характерные свойства и применение (Общие сведения о полимерах, технология получения, комплекс свойств. Пластмассы на основе термопластичных и термореактивных полимеров, их основные свойства, достоинства и недостатки. Применение пластмасс в промышленности);

Тема 2.2 Резины, их классификация и области применения (Состав и классификация резин. Резины общего и специального назначения, области их применения. Влияние эксплуатационных факторов на свойства резин);

Тема 2.3 Неорганические материалы. Графит. керамические материалы. Стекло. (Кристаллографические разновидности углерода. Кристаллическая решетка графита. Виды и свойства графита. Оксидная и бескислородная керамика. Состав, свойства и применение. Неорганическое стекло. Классификация стекол по составу.);

Тема 2.4 Общие принципы выбора материалов для конкретных условий эксплуатации (Выбор материалов с учетом конкретных условий эксплуатации конструкций и изделий из них. Определение комплекса необходимых свойств материала. Формирование технических требований к материалу. Роль экономических факторов при выборе материалов).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основные классы		

	металлических материалов		
Тема 1.1.	Общие понятия о строении, структуре и свойствах материалов	2	
Тема 1.2.	Металлические материалы: чистые металлы и сплавы. Основы теории сплавов	2	
Тема 1.3.	Железо и сплавы на его основе. Стали и чугуны	2	
Тема 1.4.	Углеродистые стали, их классификация и термическая обработка	2	
Тема 1.5.	Легированные стали, их классификация и свойства	2	
Тема 1.6.	Цветные металлы и сплавы на их основе. Медь и сплавы на ее основе. Алюминий и алюминиевые сплавы	2	
Раздел 2.	Неметаллические материалы		
Тема 2.1.	Пластмассы, их классификация, характерные свойства и применение	1	
Тема 2.2.	Резины, их классификация и области применения	1	
Тема 2.3.	Неорганические материалы. Графит. Керамика. Стекло.	1	
Тема 2.4.	Общие принципы выбора материалов для конкретных условий эксплуатации	1	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основные классы металлических материалов		
Тема 1.2.	Диаграммы состояния двойных систем, структура и свойства сплавов	2	
Тема 1.3.	Структура и свойства	4	

	железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии		
Тема 1.4.	Термическая обработка углеродистых сталей	4	
Тема 1.5.	Стали, их классификация, состав, маркировка, свойства,	2	
Тема 1.6.	Сплавы на основе алюминия, их структура и свойства	4	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основные классы металлических материалов		
Тема 1.3.	Микроструктурный анализ железоуглеродистых сплавов	4	
Тема 1.4.	Определение твердости металлов и сплавов по методу Роквелла	4	
Тема 1.5.	Ультразвуковая дефектоскопия деталей	4	
Тема 1.6.	Микроструктурный анализ цветных металлов и сплавов	4	
Итого:		**16**	**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. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о	20	

	практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.		
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	13	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	27	
Итого:		**60**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-5	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; 2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 3. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 4. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 5. Наблюдение за работой на практическом занятии; 6. Отчет о лабораторной работе; 7. Отчет о практической работе; 8. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-5	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 – 15 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 лабораторной работе; вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о лабораторной работе; отчет о практической работе; 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 занятия лекционного типа (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 знаний и умений 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 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
15	не менее 12	отлично
11	не менее 9	хорошо
8	не менее 6	удовлетворительно
5	–	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 отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

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

12.2.5 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	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	
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».

12.2.6 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

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

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном 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 лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном 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 лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

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

12.2.7 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о проделанной лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о лабораторной работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о лабораторной работе.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о лабораторной работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о лабораторной работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о лабораторной работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

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

12.2.8 Рекомендации по оцениванию в процессе собеседования при защите отчета о лабораторной работе

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

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о лабораторной 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 лабораторной 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

Оценка	Требования к знаниям
	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) литература:

1 Арзамасов, Б.Н. Материаловедение / Арзамасов Б.Н., Макарова В.И., Мухин Г.Г., – Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 648 с. – ISBN 978-5-7038-1860-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703818602.html (дата обращения: 02.06.2026);

2 Астафьева, Е. А. Основы материаловедения / Астафьева Е. А. , Носков Ф. М. , Аникина В. И. , Казаков В. С. , Фоменко О. Ю. - Красноярск : СФУ, 2013. - 152 с. - ISBN 978-5-7638-2779-8. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763827798.html (дата обращения: 02.06.2026);

3 Ярославцева, Н. А. Материаловедение : лабораторные исследования и измерения : учебное пособие / Н. А. Ярославцева. – Минск : РИПО, 2015. – 128 с. : – ISBN 978-985-503-516-0. – URL:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463700 (дата обращения: 02.06.2026);

4 Богодухов, С.И. Материаловедение : учебник / Богодухов С.И., Козик Е.С. – Москва : Машиностроение, 2020. – 504 с. – ISBN 978-5-907104-39-6. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907104396.html (дата обращения: 02.06.2026);

5 Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для вузов / В. В. Плошкин. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 434 с. – ISBN 978-5-534-18654-3. – URL: https://urait.ru/bcode/545271 (дата обращения: 02.06.2026);

6 Лахтин, Ю.М. Материаловедение : учебник для вузов / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Альянс, 2013. – 528 с. : ил. – ISBN 9785918720332.

б) 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 : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / 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. – URL: http://www.biblioclub.ru;

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

в) 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.

г) 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, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную металлографическим микроскопом и твердомером;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Составитель(и):

профессор Прудников Александр Николаевич (кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Генеральный директор
ООО «ВЕСТ 2002», д.т.н., доцент С.В. Райков

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся (примерные)

Выберите один правильный ответ.

1 Какие две разновидности твердых тел, различающиеся по своим свойствам, встречаются в природе?

1. Твердые и хрупкие;
2. кристаллические и аморфные;
3. макротела и микротела;
4. вязкие и пластичные.

2 К какой группе прокатываемых профилей относятся следующие виды профилей: швеллер, двутавр, уголок, шестигранник?

1. Сортовой;
2. периодический;
3. листовой;
4. трубный.

3 По отношению к нагреву все полимеры подразделяются на следующие виды:

1. Стойкие и нестойкие;
2. термопластические и термореактивные;
3. текучие и нетекучие;
4. не знаю.

4 Температура плавления меди 1083°С. Что можно сказать о температуре ее отвердевания?

1. Может быть любой;
2. выше температуры плавления;
3. ниже температуры плавления;
4. равна 1083 °С.

5 Укажите металл с наиболее высокой температурой плавления из всех металлов.

1. Тантал;
2. ниобий;
3. вольфрам;
4. титан;
5. кобальт.

6 В каком тигле нельзя расплавить алюминий?

1. Титановом;
2. стальном;
3. цинковом;
4. медном.

7 Укажите какой из приведенных металлов является ферромагнитным

1. Cu;

2. Ni;
3. Al;
4. Cr.

8 Как называется переход вещества из твердого состояния в жидкое?

1. Кристаллизация;
2. отвердевание;
3. диффузия;
4. нагревание;
5. плавление.

9 Как ведет себя объем твердых тел при их нагреве?

1. Уменьшается;
2. увеличивается;
3. сначала увеличивается, потом уменьшается;
4. не изменяется.

10 Испытаниями на растяжение определяют свойства металлов:

1. Технологические;
2. химические;
3. механические;
4. физические.

11. Исходный компонент для получения стали в кислородных конвертерах:

1. Железная руда;
2. металлолом (скрап);
3. передельный чугун;
4. белый чугун.

12. К какой группе металлов принадлежит медь и ее сплавы:

1. К цветным;
2. к легким;
3. к редкоземельным;
4. к черным.?

13. К какой группе приборов относится коэрцитиметр КИФМ-1?

1. К магнитным;
2. к электрическим;
3. к тепловым;
4. к термоэлектрическим.

14 Какую характеристику металлов и сплавов относят к физическим свойствам?

1. Удельный вес;
2. предел текучести;
3. твердость;
4. износостойкость.

15 Какую характеристику металлов и сплавов относят к механическим свойствам?

1. Удельный вес;

2. предел текучести;
3. удельное сопротивление;
4. теплоемкость.

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

Раздел 1. Основные классы металлических материалов.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Дайте общую классификацию металлических материалов.
2. Назовите основные группы металлических материалов.
3. Дайте понятие кристаллической решетки металлов.
4. Что такое «фазовые превращения»?
5. Дайте понятие термина «аллотропическое превращение».
6. Приведите примеры металлов, в которых протекает аллотропическое превращение.
7. Перечислите дефекты кристаллического строения металлов.
8. Назовите фазы, которые могут присутствовать в металлических сплавах?
9. Как изменяется структура и свойства металла в результате холодной деформации?
10. В чем суть наклепа?
11. С какой целью нагревают металл перед обработкой давлением?
12. Какие процессы происходят в холоднодеформированном металле при нагреве?
13. Перечислите виды обработки металлов давлением?
14. Что собой представляет вид ОМД – прокатка?
15. На каком оборудовании (станках) получают полупродукт (блюмы, слябы) из слитков?
16. На каком оборудовании получают готовый прокат?
17. Какие материалы называют конструкционными?
18. Какие материалы называют функциональными?
19. Дайте определение понятиям «сплав» и «компоненты сплава»?
20. Какие изделия получают прессованием?
21. Укажите принципы классификации и маркировки серых чугунов.
22. Дайте определение понятиям «феррит», «аустенит».
23. Дайте определение понятиям «перлит», «цементит».
24. Укажите преимущества легированной конструкционной стали по сравнению с углеродистой конструкционной?
25. Приведите классификацию медных сплавов по составу.
26. Укажите отличия маркировка литейных и деформируемых бронз?

27. Какие сплавы относятся к латуням?

28. Дайте классификацию алюминиевых сплавов по составу.

Раздел 2. Неметаллические материалы.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса (примерный)

1. Дайте общую классификацию неметаллических материалов.

2. Дайте определение пластмассам.

3. Дайте общую классификацию пластмасс.

4. Приведите примеры использования пластмасс в машиностроении.

5. В чем заключается процесс получения изделий из пластмасс?

6. Приведите примеры термореактивных пластмасс и изделий из них в машиностроении.

7. Приведите примеры термопластических пластмасс и изделий из них в машиностроении.

8. Приведите общую классификацию композиционных материалов.

9. Что собой представляют «стеклопластики»?

10. Что означает термин «композиционные материалы»?

11. Что собой представляет «карбоволокниты»?

12. Перечислите основные группы композиционных материалов с неметаллической матрицей.

13. Перечислите неорганические неметаллические материалы.

14. Что называют резиной?

15. Каков состав резины?

16. Перечислите назначение отдельных компонентов (ингредиентов) резины.

17. В чем сущность процесса вулканизации?

18. Перечислите специальные резины и укажите их области применения.

19. Как изменяются свойства резины после вулканизации?

20. Назовите основные марки синтетических каучуков, используемых в производстве резины.

21. Что собой представляет графит?

22. Виды и марки графита.

23. Укажите основные физико-механические свойства графита.

24. Дайте определение понятию керамика

25. Виды кислородной и бескислородной керамики.

26 Охарактеризуйте неорганические стекла и их составы.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

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

Раздел 1. Основные классы металлических материалов

Перечень вопросов для тестирования:

Выберите один правильный ответ.

1. Какие две разновидности твердых тел, различающиеся по своим свойствам, встречаются в природе?
    1. Твердые и хрупкие;
    2. кристаллические и аморфные;
    3. макротела и микротела;
    4. вязкие и пластичные.
2. Какой из перечисленных отжигов не относится к отжигу 1 рода?
    1. Рекристаллизационный;
    2. дорекристаллизационный;
    3. сфероидизирующий;
    4. гомогенизирующий.
3. Что такое анизотропия?
    1. Смещение атомов при пластической деформации металлов;
    2. неодинаковость свойств монокристаллов в разных кристаллографических направлениях;
    3. способность одного и того же металла существовать в несколь-ких кристаллических решетках;
    4. увеличение размеров тела при нагреве.
4. К каким дефектам относятся краевые и винтовые дислокации?
    1. К точечным;
    2. к линейным;
    3. к поверхностным;
    4. не знаю.
5. Какие свойства металлов и сплавов относятся к основным свойствам?
    1. Механические и эксплуатационные;
    2. технологические и физические;
    3. механические, физические, технологические и эксплуатационные свойства;
    4. не знаю.
6. Какую кристаллическую решетку имеет железо в интервале температур от 1392 до 911 ºС?
    1. ГЦК;
    2. ОЦК;
    3. ГПУ;
    4. Не знаю.
7. По количеству углерода и по структуре стали подразделяют на:

1. Углеродистые и легированные.
2. Доэвтектические, заэвтектические, эвтектические.
3. Качественные, обыкновенного качества.
4. Доэвтектоидные, заэвтектоидные, эвтектоидные.

8. В зависимости от формы выделения углерода чугун подразделяют на:
1. Белый, половинчатый и серый.
2. Серый, ковкий, высокопрочный.
3. Литейный и передельный.
4. На ферритной, ферритно-перлитной и перлитной основах.

9. В наибольшей степени снижают механические свойства чугуна графитные включения в форме:
1. Пластин.
2. Шаров.
3. Хлопьев.
4. Не знаю.

10. Жидкотекучесть чугуна понижают следующие примеси:
1. Сера.
2. Фосфор.
3. Сера и фосфор
4. Не знаю.

11. Укажите виды чугуна в зависимости от формы выделения графита в структуре:
1. Белый, половинчатый и серый.
2. Серый, ковкий, высокопрочный.
3. Литейный и передельный.
4. На ферритной, ферритно-перлитной и перлитной основах.

12. Укажите примеси в чугуне, которые являются постоянными в углеродистых сталях.
1. Кремний, марганец, сера и фосфор.
2. Углерод.
3. Сера, фосфор, селен.
4. Не знаю

13. Какие свойства металлов и сплавов относятся к основным свойствам?
1. Механические и эксплуатационные.
2. Технологические и физические.
3. Механические, физические, технологические и эксплуатационные свойства.
4. Не знаю.

14. Низколегированные стали имеют суммарное содержание легирующих элементов…
1. менее 2,5 %.
2. менее 10 %.
3. менее 5 %.

4. более 5 %.

15. Какие испытания относят к статическим испытаниям?

1. Испытания на растяжение;
2. испытания на ударную вязкость;
3. испытания на растяжение, сжатие и твердость;
4. испытания на выносливость.

16. Среднелегированные стали имеют суммарное содержание легирующих элементов…

1. менее 1 %
2. менее 10 %
3. менее 15 %
4. менее 2,5 %

17. Высоколегированные стали имеют суммарное содержание легирующих элементов…

1. более 15 %
2. более 10 %
3. более 5 %
4. более 2,5 %

18.Чем характеризуются технологические свойства материалов?

1. Температурой и давлением.
2. Условиями испытаний;
3. Свариваемостью, деформируемостью и литейными свойствами;
4. Условиями работы.

19. Какую кристаллическую решетку имеет железо ниже температуры 911 ºС?

1. ГЦК;
2. ОЦК;
3. ГПУ;
4. не знаю.

20. Какие сплавы называют цветными сплавами?

1. Сплавы на основе любого металла, кроме железа.
2. Сплавы на основе молибдена, тантала и др.
3. Сплавы на основе меди, алюминия и циркония.
4. Сплавы на основе никеля, кобальта, ванадия

21. По количеству углерода и по структуре стали подразделяют на:

1. углеродистые и легированные;
2. доэвтектические, заэвтектические, эвтектические;
3. качественные, обыкновенного качества;
4. доэвтектоидные, заэвтектоидные, эвтектоидные;

22. Укажите марку стали, соответствующую стали обыкновенного качества:

1.10;
2.Ст3сп;
3.45Х;

4. 35ХГСА

23. Какая марка стали из приведенных ниже относится к качественной стали?

1.30;

2. БСт5сп;

3. 30ХГСШ;

4. 35ХГСА

24. Укажите марку деформируемого алюминиевого сплава.

1. АК21 М2,5Н2,5.

2. ЛАЖ60-1-1.

3. АД31.

4. ВТ1-00.

25. Укажите марку деформируемого медного сплава.

1. АК21 М2,5Н2,5.

2. АСт5сп.

3. АД31.

4. БрО4С4С17.

Раздел 2. Неметаллические материалы.

Перечень вопросов для тестирования (примерный):

1 По каким признакам классифицируют полимеры?

1 По составу, полярности, фазовому переходу и форме макромолекул;

2 по форме макромолекул;

3 по способу получения;

4 по плотности.

2 По отношению к нагреву все полимеры подразделяются на:

1 Стойкие и нестойкие;

2 термопластические и термореактивные;

3 текучие и не текучие;

4 не знаю.

3 Выберите пластмассу, входящую в группу термореактивных пластмасс

1 Асбоволокнит;

2 фторопласт;

3 поливинилхлорид;

4 полиамид.

4 Выберите пластмассу, входящую в группу термопластических пластмасс.

1 Фторопласт;

2 карболит;

3 гетинакс;

4 текстолит.

5. Какие вещества называют полимерами?

1 Вещества, полученные полимеризацией низкомолекулярных соединений;

2 высокомолекулярные соединения, основная молекулярная цепь, которых состоит из атомов углерода;

3 высокомолекулярные соединения, молекулы которых состоят из большого числа мономерных звеньев.

6. Какие полимерные материалы называют термопластичными?

1 Материалы, обратимо затвердевающие в результате охлаждения без участия химических реакций;

2 материалы с редкосетчатой структурой макромолекул;

3 материалы, формуемые при повышенных температурах.

4 материалы, необратимо затвердевающие в результате химических реакций.

7. Какие материалы называют пластмассами?

1 Материалы органической или неорганической природы, обладающие высокой пластичностью;

2 высокомолекулярные соединения, молекулы которых состоят из большого числа мономерных звеньев;

3 искусственные материалы на основе природных или синтетических полимерных связующих;

4 материалы, получаемые посредством реакций полимеризации или поликонденсации.

8. По способу получения связующего вещества пластмассы подразделяются на:

1 Термопластичные и термореактивные;

2 полимеризационные и поликонденсационные;

3 электроизоляционные и теплоизоляционные;

4 редкосетчатые и густосетчатые.

9. В пластмассы для повышения механических свойств добавляют:

1 Стабилизаторы;

2 наполнители;

3 пластификаторы.

10. Какие пластмассы называют термореактивными?

1 Пластмассы, в состав которых включены наполнители, например, меняющие характер надмолекулярной структуры;

2 пластмассы, обратимо затвердевающие в результате охлаждения без участия химических реакций;

3 пластмассы, необратимо затвердевающие в результате химических реакций;

4 пластмассы на основе полимеров с линейной или разветвленной структурой макромолекул.

11. Стабилизатор вводят в состав пластмасс…

1 для уменьшения усадки;

2 для защиты полимеров от старения;

3 для формирования требуемой структуры материала;

4 для повышения прочности.

12. Выберите пластмассу, входящую в группу термореактивных пластмасс.

1 фторопласт;
2 карболит;
3 поливинилхлорид;
4 полипропилен.

13 Термический коэффициент расширения, учитывающийся при изготовлении деталей, у пластмасс по отношению к стали будет:

1 Выше;
2 ниже;
3 примерно одинаков;
4 не знаю.

14 Какие виды пластмасс можно соединять при получении изделий сваркой?

1 Термопластические;
2 термореактивные;
3 термопластические и термореактивные;
4 не знаю.

15 В каком температурном интервале могут работать резины общего назначения?

1 от –50°С до + 150°С.
2 от –150°С до + 150°С.
3 от –50°С до + 250°С.

16 Какие материалы относят к неметаллическим материалам.

1 Неорганические;
2 органические;
3 композиционные:
4 все указанные выше.

17 Укажите какие материалы относятся к группе неметаллических неорганических материалов.

1 полимер;
2 графит;
3 тефлон;
4 пластмасса.

18 Какой вид термической обработки используется в технологии изготовления стекла для снятия в нем остаточных напряжений?

1 отжиг;
2 закалка;
3 закалка и отпуск;
4 старение.

19 Основной стеклообразующий оксид SiO_2 (кремнезем) вводят в стекольную шихту в виде:

1 Кварцевого песка и молотых песчаников;

2 кварцевого песка, молотых песчаников и руд, содержащих кремнезем;

3 кварцевого песка;

4 руд, содержащих кремнезем.

20 Что является основой резиновых клеев?

1 Растворы каучука в органических растворителях;

2 растворы гетероциклических полимеров;

3 водные растворы неорганических полимеров;

4 эпоксидные смолы.

21 Какое вещество не является вулканизирующим агентом в производстве резины?

1 Фосфор;

2 сера;

3 тиурам;

4 селен.

22 Как соотносятся удельный вес металлов с удельным весом пластмасс.

1 Примерно одинаковы;

2 удельный вес металлов больше;

3 удельный вес металлов меньше;

4 не знаю.

23 Выберите из группы материалов, используемых при изготовлении резины, вещества, используемые в качестве активных наполнителей?

1 Мел, тальк, барит;

2 углеродистая сажа, белая сажа;

3 сера, селен, тиурам;

4 полисульфиды, оксиды свинца и магния.

24 Какой неметаллический материал входит в группу органических материалов.

1 Пластмасса;

2 керамика;

3 графит;

4 ситаллы.

25 Какой материалы входят в группу термореактивных пластмасс?

1 Полиуретан;

2 карболит;

3 полиамиды;

4 ситаллы.

4 Выполнение практических работ

При освоении раздела 1 «Основные классы металлических материалов» планируется проведение 5 практических занятий по темам,

предусмотренным программой учебной дисциплины. Задания для практических работ, теоретический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования при защите отчета представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Перечень примерных заданий к практическому занятию «Диаграммы состояния двойных систем, структура и свойства сплавов»:

1. По критическим точкам постройте диаграмму состояния Pb–Sb. Для данной диаграммы состояния дайте пояснение всех линий, точек и укажите фазовый состав в каждой области диаграммы.

2. Выберите сплав с концентрацией сурьмы от 13 до 90%. Используя правило отрезков, определите относительное количество фаз в этом сплаве при температуре, соответствующей двухфазной области (Ж+Sb) диаграммы Pb–Sb.

Таблица – Примерные варианты задания 2

№ варианта	Содержание сурьмы (% по массе)	№ варианта	Содержание сурьмы (% по массе)
1	20	4	50
2	30	5	60
3	40	6	70

Перечень примерных заданий к практическому занятию «Структура и свойства железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии»:

1. Постройте кривые охлаждения для двух сплавов с заданным содержанием углерода (содержание углерода в сплавах соответствует номеру Вашего варианта в таблице). На каждой кривой охлаждения укажите, как изменяется фазовый состав при медленном охлаждении, приведите необходимые реакции.

Укажите название сплавов согласно классификации по структуре в равновесном состоянии. Зарисуйте схему микроструктуры сплавов при комнатной температуре и укажите структурные составляющие.

Таблица – Примерные варианты задания 1

№ варианта	Содержание углерода (% по массе)	№ варианта	Содержание углерода (% по массе)
1	0,5; 5,0	4	0,45; 4,8
2	1,2; 4,3	5	0,6; 5,5
3	1,0; 4,7	6	1,9; 3,3

Перечень примерных заданий к практическому занятию «Термическая обработка углеродистых сталей»:

1. Нарисуйте часть диаграммы «железо-цементит» (область сталей), укажите на ней область закалочных температур. Выберите рациональную температуру нагрева под закалку сталей 30, 45, У8, У10, У13. Обоснуйте свой выбор.

2. Стали 30 и 30ХГСА закалены от одной и той же температуры в воде и масле соответственно. Выбрать оптимальную температуру нагрева под закалку для этих сталей и объяснить причины, позволяющие охлаждать при закалке легированную сталь в масле.

3. Стали 45 и У12 закалены от температуры 770 °С. Объясните, почему сталь 45 имеет после закалки более низкую твердость, чем сталь У12.

4. Два образца из стали 40 закалены, затем один из них отпущен при температуре 180 °С. Объясните, почему образцы имеют разную микроструктуру и твердость.

5. Для вала из стали 45 была назначена окончательная термическая обработка – закалка и низкий отпуск. В результате была получена структура мартенсита отпущенного, что впоследствии привело к его поломке. Какую ошибку допустил технолог при назначении режима термической обработки?

6. Для инструмента из стали У7 была назначена окончательная термическая обработка – закалка и высокий отпуск. В результате была получена структура сорбита отпущенного, что впоследствии привело к потере его режущих свойств. Какую ошибку допустил технолог при назначении режима термической обработки?

7. После правильно проведенной закалки и последующего отпуска пружина из стали 60 имела твердость выше нормы, что привело к ее разрушению. На каком этапе термической обработки была нарушена технология?

Перечень примерных заданий к практическому занятию «Стали, их классификация, состав, маркировка, свойства»:

Расшифруйте приведенные в таблице марки углеродистых и легированных сталей в соответствии со своим вариантом. Укажите их название, химический состав, классификацию, свойства и применение.

Таблица – Марки углеродистых и легированных сталей

Вариант	Марки стали
1	БСт1кп, 20, У7, 60С2Н2А, 37Х12Н8Г8МФ6, ХГСВФ
2	ВСт3сп, 30, У8А, 37Х12Н8Г8МФ6, 5ХВГ, ШХ15СГ
3	БСт2кп, 40, У7А, 15ХФ, 40ХНМА, 03Х11Н10М2Т
4	Ст3кп, 85, У11, 11Х11Н2В2МФ, 9Х18, ХВГ
5	БСт2кп, 75, У12, 10ХСНД, 03ХН28МДТ, 60С2А

6	БСт6пс, 80, У10А, 30Х2ГСН2ВМ, ХВГ, 10Х14Г14Н3Т
7	ВСт6пс, 70, У13, ХГСВФ, 6Х6В3МФ3, 08Х18Н10
8	БСт5сп, 55, У12А, 9ХВС, 30ХГСН3ВА, 10Х14Г14Н4Т
9	Ст2сп, 45, У9А, 30ХГСН3ВА, 10Х14Г14Н4Т, ХН77ТЮР
10	ВСт4пс, 50, У13А, 03Н18К12М5Т, 30Х2ГСН2ВМ, 12Х13

Перечень примерных заданий к практическому занятию «Сплавы на основе алюминия, их структура и свойства»:

1. Образец из сплава Д16 медленно охладили от 550 °С до комнатной температуры. Твёрдость составила 65 НВ. Второй образец закалили с той же температуры в воде, а затем подвергли нагреву на 150 °С в течение 100 ч. Твёрдость сплава оказалась равна 120 НВ. Объясните разницу значений твёрдости.

2. Для изготовления корпуса речных судов на подводных крыльях применяют легкие коррозионностойкие сплавы, которые хорошо свариваются и имеют временное сопротивление не ниже $\sigma_в$ = 200 МПа. Привести марку сплава, химический состав, роль легирующих элементов; описать его структуру и свойства. Указать пути повышения механических свойств сплавов этой группы.

3. Силовые подвески двигателей авиалайнеров изготавливаются из легкого сплава, имеющего предел текучести $\sigma_{0,2} \geq 900$ МПа. Выбрать сплав и назначить режим термической обработки деталей, охарактеризовать структуру и свойства.

4. Поршни двигателей внутреннего сгорания изготавливаются из деформируемого лёгкого сплава, способного сохранять механические свойства до 300°С. Привести состав выбранного сплава и указать технологию его обработки, структуру и свойства.

5. Выбрать материал для изготовления лонжеронов пассажирского самолёта, имеющий $\sigma_{0,2} \geq 400$ МПа, и указать технологию его обработки, структуру и свойства.

5 Выполнение лабораторных работ

При освоении раздела 1 «Основные классы металлических материалов» планируется проведение четырех лабораторных работ по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины. Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования при защите отчета представлены в методических указаниях к проведению лабораторных работ.

Задания к лабораторной работе «Определение твердости металлов и сплавов по методу Роквелла»:

1. Провести испытания на твердость по Роквеллу образцов из сплавов черных и цветных металлов. В зависимости от предполагаемой

твердости испытываемого образца выбрать и установить индентор и нагрузку.

2. Установить испытываемый образец на стол 7 прибора.

3. Вращением маховика 9 по часовой стрелке осторожно поднимать стол до тех пор, пока стрелка индикатора не установится против красной точки.

4. Вращением барабана 14 установить ноль шкалы С (черного цвета) против конца большой стрелки индикатора.

5. Плавным нажатием руки на клавишу 18 включить в работу привод механизма напряжения.

6. После окончания цикла нагружения произвести отсчет по шкале индикатора. Результат записать в протокол.

7. Вращением маховика против часовой стрелки опустить стол, образец перевернуть и повторить испытание в другом месте образца. На каждом образце должно быть проведено не менее трех испытаний.

8. Описать микроструктуру исследуемых образцов из стали, чугуна, медных и алюминиевых сплавов.

9. Сопоставить результаты испытаний с микроструктурой образцов и сформулировать краткие выводы по работе.

Задания к лабораторной работе «Микроструктурный анализ железоуглеродистых сплавов»:

1. Ознакомиться с основами микроструктурного анализа и устройством металлографического микроскопа.

2. Ознакомиться с правилами техники безопасности.

3. Исследовать выданные шлифы с помощью металлографического микроскопа ЛабоМет-2 при увеличениях 100 и 400.

4. Просмотреть предложенные шлифы сталей и чугунов, выбрать наиболее характерные участки микроструктуры и зарисовать в отчете. Сделать описание микроструктуры просмотренных шлифов. Определить тип сплава, примерное или точное содержание углерода в сталях и чугунах, основные структурные составляющие.

5. Заполнить таблицу 2. При зарисовке схемы микроструктур обязательно обозначьте и подпишите структурные составляющие.

6. Проанализировать связь фазового состава и характеристик структуры сплавов с их положением на диаграмме состояния и сформулировать краткие выводы по работе.

Задания к лабораторной работе «Ультразвуковая дефектоскопия деталей»:

1. Ознакомиться с основами метода ультразвукового контроля изделий.

2. Изучить принцип работы ультразвукового дефектоскопа.

3. Определить координаты дефектов типа нарушения сплошности металла и их протяженность.

4. Результаты ультразвукового контроля свести в таблицу по нижеприведенной форме.

Таблица – Результаты ультразвукового контроля детали

Номер дефекта	Координаты, мм		
	X	Y	Z
1	10	40	50
2	15	20	60
3	35	60	40

Оси X и Y лежат в плоскости образца, причем ось Y в направлении большего геометрического размера образца, координата по оси Z – глубина залегания дефекта.

Координаты дефектов в плоскости X-Y и их общее количество проверить в автоматическом режиме регистрации.

5. Нарисовать эскиз детали с изображением местоположения дефектов.

6. Сделать выводы по работе

Задания к лабораторной работе «Микроструктурный анализ цветных металлов и сплавов»:

1. Ознакомиться с основами микроструктурного анализа цветных металлов и сплавов.

2. Ознакомиться с правилами техники безопасности.

3. Исследовать выданные образцы чистых металлов и сплавов на основе алюминия и меди с помощью металлографического микроскопа ЛабоМет-И1 при увеличениях 100 и 400.

4. Просмотреть предложенные шлифы алюминиевых сплавов и бронз, выбрать наиболее характерные участки микроструктуры и зарисовать в отчете. Сделать описание микроструктуры просмотренных шлифов. Определить тип сплава и охарактеризовать основные структурные составляющие.

5. Заполнить таблицу 2. При зарисовке схемы микроструктур обязательно обозначьте и подпишите структурные составляющие.

6. Проанализировать связь химического состава и характеристик структуры сплавов с их положением на диаграмме состояния и сформулировать краткие выводы по работе

6 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Материаловедение, его задачи. Значение материаловедения для научно-технического прогресса.

2. Металлы как класс веществ. Особенности металлической связи. Кристаллическое строение металлов.

3. Основные механические свойства материалов (твёрдость, прочность и пластичность, ударная вязкость); методы их определения;

4.Металлический сплав, компоненты сплава, фаза. Виды фаз и структурных составляющих в металлических сплавах. Типы твердых растворов в сплавах.

5. Диаграмма состояния сплава. Термический анализа для построения диаграмм состояния (на примере сплава, компоненты которого не растворяются друг в друге в твердом состоянии).

6. Типы диаграмм состояния и физико-механическими и технологическими свойствами сплавов (правило Курнакова).

7. Диаграмма состояния «Железо-цементит». Фазы и структурные составляющие в системе Fe-C и их характеристики.

8. Сплавы в системе Fe-C – техническое железо, стали и чугуны. Классификация железоуглеродистых сплавов по структуре в равновесном состоянии.

9. Зависимость механических свойств стали от содержания углерода. Классификация углеродистых сталей. Маркировка конструкционных углеродистых сталей.

10. Серый, ковкий и высокопрочный чугуны, их характеристика. Классификация чугунов по металлической основе, их маркировка, области применения.

11. Превращения в стали при охлаждении. Диаграмма изотермического превращения переохлаждённого аустенита. Структура и свойства продуктов превращения при различных скоростях охлаждения.

12. Термическая обработка углеродистых сталей. Четыре основных превращения при термической обработке сталей. Основные виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск.

13. Критическая скорость закалки. Мартенситное превращение, его особенности. Структура и свойства мартенсита.

14. Отжиг стали и его разновидности. Назначение различных видов отжига и режимы их проведения. Структура и свойства стали после отжига.

15. Закалка и отпуск. Полная и неполная закалка. Виды закалки в зависимости от режима охлаждения.

16. Виды отпуска закаленной стали в зависимости от температуры. Структура, свойства и применение сталей после различных видов отпуска.

17. Легирование и легирующие элементы. Изменение фазового состава сталей при легировании.

18. Классификация легированных сталей по степени легированнсти и по назначению, их достоинства и недостатки.

19. Медь: марки и свойства. Вредные примеси, снижающие механические и технологические свойства меди и ее сплавов. Общая характеристика конструкционных сплавов на основе меди.

20. Классификация сплавов на основе меди. Маркировка и свойства двойных латуней.

21. Специальные латуни. Влияние легирующих элементов на свойства латуней. Маркировка специальных литейных и деформируемых латуней.

22. Бронзы. Влияние содержания олова на структуру, механические и технологические свойства оловянных бронз. Легированные оловянные бронзы. Маркировка, свойства и применение оловянных бронз.

23. Специальные бронзы. Алюминиевые, кремниевые, бериллиевые и свинцовые бронзы: особенности их свойств, области применения.

24. Алюминий, его основные свойства. Марки технического алюминия. Примеси и их влияние на механические и технологические свойства.

25. Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой, их разновидности. Дуралюмины, их химический состав и маркировка. Упрочняющая термическая обработка дуралюминов. Свойства дуралюминов после закалки и старения.

26. Литейные алюминиевые сплавы, требования к ним. Силумины, особенности микроструктуры доэвтектических и заэвтектических силуминов.

27. Модифицирование силуминов, его влияние на микроструктуру и свойства сплавов.

28. Неметаллические материалы. Классификация неметаллических материалов по происхождению. Достоинства и недостатки неметаллических материалов.

29. Полимеры. Линейные, разветвленные и сетчатые полимеры; связь между их строением и свойствами. Кристаллическая и аморфная структура полимеров,

30. Методы получения полимеров: полимеризация и поликонденсация. Термопластичные и термореактивные полимеры.

31. Пластмассы. Достоинства и недостатки пластмасс. Классификация пластмасс по составу. Компоненты сложных пластмасс.

32. Классификация пластмасс по характеру связующего вещества. Термопластичные пластмассы: полиэтилен, винипласты, фторопласты, поликарбонаты, полиакрилаты. Их характеристика, применение.

33. Термореактивные пластмассы: фенопласты и аминопласты. Их характеристика, применение. Виды слоистых фенопластов.

34. Каучук, его свойства. Вулканизация каучука, вулканизаты. Резина. Классификация резин по степени вулканизации. Применение изделий из резины.

35. Резины, их молекулярная структура. Достоинства и недостатки резин. Старение резин. Противостарители, их действие.

36. Компоненты, входящие в состав резины: каучук, вулканизирующие вещества, ускорители вулканизации, наполнители, регенерат, мягчители, противостарители, красители, их назначение.

37. Классификация резиновых материалов по назначению. Резины общего и специального назначения. Области применения.

38. Керамика и ее виды. Оксидная и бескислородная керамика. Применение в различных областях.

39. Графит: кристаллическое строение, свойства, применение. Виды графита.

40. Общие принципы выбора для конкретных условий эксплуатации.

41. Последовательность проведения работ по выбору материала. Роль экономических факторов при выборе материалов.