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

12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
(направленность (профиль): «Материалы и технологии в биотехнических системах»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2022

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: 26-04-2026 13:22:03 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– получение знаний об основных классах материалов, применяемых в биотехнических системах;
– изучение закономерностей, связывающих состав и структуру материалов с их свойствами.

Задачами учебной дисциплины являются:

– приобретение знаний о структуре, свойствах и областях применения металлических и неметаллических материалов;
– формирование умений в области выбора материалов с необходимым сочетанием свойств, обеспечивающим их применение в биотехнических системах.

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) 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Химия;
– Физическое материаловедение.

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

– Методы исследования структуры материалов биотехнических систем;
– Цветные сплавы с улучшенными свойствами;
– Технология конструкционных и биоматериалов;
– Анализ и контроль качества материалов;
– Получение и свойства высокопрочных материалов;
– Функциональные материалы для биотехнических систем;
– Прочность и разрушение материалов.

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	Планируемые результаты обучения

		достижения ОПК	
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования биотехнических систем	– знать: виды и назначение материалов, применяемых в биотехнических системах; а также знать закономерности изменения их свойств в зависимости от режимов обработки и условий эксплуатации. – уметь: выбирать материалы с необходимым сочетанием свойств, обеспечивающим их применение в биотехнических системах.

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);

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. Алюминий, сплавы на его основе. Классификация алюминиевых сплавов, их основные свойства. Применение цветных сплавов в 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 (Общие сведения, состав и классификация резин. Старение резин, его причины. Резины общего и специального назначения, области их применения);

Тема 2.3 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	2	

	применение		
Тема 2.2.	Резины, их классификация и области применения	1	
Тема 2.3.	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 железоуглеродистых сплавов в равновесном состоянии	4	
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 1.1.	Определение твердости металлов и сплавов по методу Роквелла	4	
Тема 1.3.	Микроструктурный анализ железоуглеродистых сплавов	6	
Тема 1.6.	Микроструктурный анализ цветных металлов и сплавов	6	

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 практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	23	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	10	
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-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о лабораторной работе; 5. Отчет о практической работе; 6. Тестовые задания

Раздел 2.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-1	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 – 20 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 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 аргументированно 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
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;	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
проявляет активность при выполнении практической работы.	
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 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».

12.2.6 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».

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) литература:

1 Арзамасов, Б. Н. Материаловедение : учебник для вузов / Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др. ; Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 648 с. - ISBN 978-5-7038-1860-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703818602.html (дата обращения: 22.04.2026);

2 Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирайнен. - изд. 4-е, стереот. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2024. - 640 с. - ISBN 978-5-93808-477-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938084773.html (дата обращения: 22.04.2026);

3 Широкий, Г. Т. Материаловедение в санитарно-технических системах : учеб. пособие / Г. Т. Широкий, П. И. Юхневский, М. Г. Бортницкая - Минск : Выш. шк. , 2009. - 302 с. - ISBN 978-985-06-1683-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850616838.html (дата обращения: 22.04.2026);

4 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: 22.04.2026);

5 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: 22.04.2026);

6 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: 22.04.2026);

7 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.

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 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 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 металлографическими микроскопами 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) 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

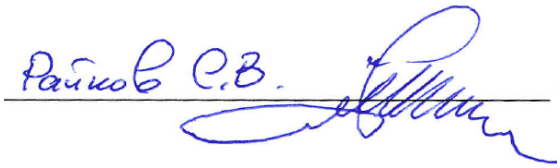
Составитель(и):

профессор Попова Марина Владимировна (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

Перечень тестовых заданий (примерно)

Выберите один правильный ответ.

1. Назовите, какие металлы относятся к группе «черных».
   а) железо
   б) медь
   в) титан
   г) цирконий
2. Укажите какие металлы относятся к группе «цветных» металлов.
   а) железо, никель
   б) медь, алюминий
   в) титан, железо
   г) цирконий, кремний
3. Какие металлы входят в группу легких (металлы с малой плотностью)?
   а) железо, никель
   б) медь, алюминий
   в) титан, цирконий
   г) магний, алюминий
4. Какие металлы входят в группу тугоплавких?
   а) железо, никель
   б) медь, хром
   в) титан, цирконий
   г) ниобий, тантал
5. В каком металле при нагревании происходит полиморфное превращение?
   а) железо
   б) медь
   в) алюминий
   г) свинец
6. Какое свойство присуще всем металлам?
   а) прозрачность
   б) электропроводность
   в) хрупкость
   г) прочность
7. По какому признаку нельзя судить о принадлежности вещества к металлам?
   а) металлический блеск
   б) пластичность
   в) прозрачность
   г) электропроводность

8. Сколько компонентов может содержать сплав?

а) один
б) два
в) три
г) два и более

9. Каким термином называют элемент, специально вводимый в сплав?

а) основной
б) легирующий
в) примесный
г) шихтовый

10. Укажите, тип кристаллической решетки, не относящейся к основным типам кристаллической решетки металлов.

а) ГЦК
б) ГПУ
в) ОЦК
г) ПК

11. Укажите металл, кристаллическая решетка которого имеет тип ГЦК.

а) кадмий
б) цинк
в) алюминий
г) молибден

12. Укажите металл, кристаллическая решетка которого имеет тип ОЦК.

а) хром
б) медь
в) алюминий
г) цинк

13. К какому виду материалов относят пластмассы?

а) неметаллические материалы
б) кристаллические материалы
в) металлические материалы
г) аморфные материалы

14. В каких единицах измеряется плотность материалов?

а) кг/м^3
б) м^3/кг
в) кг/м^2
г) кг·м

15.Какие исходные материалы используют для выплавки чугуна в доменных печах?

а) марганцевые руды, топливо, флюсы
б) железные руды, топливо, флюсы
в) хромовые руды, топливо, флюсы

16. Основной продукцией черной металлургии являются:

а) чугуны литейные и передельные, ферросплавы
б) стальные слитки для производства сортового сортамента

в) кузнечные слитки
г) все вышеперечисленное

17. Основным материалом для производства стали является…
а) передельный чугун
б) литейный чугун
в) мелкоизмельчённая руда

18. Агрегат для выплавки чугуна называется…
а) мартеновская печь
б) доменная печь
в) кислородный конвертер

19. Основная цель доменного процесса – это…
а) восстановление железа из окислов
б) окисление железа
в) науглероживание железа

20. Параметр, по которому оценивается качество стали
а) содержание углерода
б) механические свойства стали
в) содержание S и P

21. Металлы – это…
а) непрозрачные вещества, обладающие металлическим блеском, высокой теплопроводностью и электропроводностью
б) непрозрачные вещества, полученные путем сплавления двух и более химических элементов
в) вещества, полученные из сырья и служащие для производства полуфабрикатов, производственных и строительных деталей и готовых изделий

22. Для кристаллического состояния вещества характерны…
а) анизотропия свойств
б) наличие только ближнего порядка в расположении частиц
в) наличие дальнего порядка в расположении частиц

23. Существование одного металла в нескольких кристаллических формах носит название:
а) полиморфизма
б) анизотропии
в) кристаллизации

24. Уменьшение объёма металла при переходе из жидкого состояния в твёрдое называется ….
а) анизотропией
б) усадкой
в) жидкотекучестью

25. Свойство, характеризующее способность материала сопротивляться разрушению под действием нагрузок, называется …
а) ударной вязкостью
б) прочностью

в) твёрдостью

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

Раздел 1 Основные классы металлических материалов

1 Устный опрос на лекции

1. Как проявляется связь химического строения, структуры и свойств материалов?
2. Какие материалы называют конструкционными?
3. Какие материалы называют функциональными?
4. Что такое сплав, компоненты сплава?
5. Что такое фаза?
6. Что такое диаграмма состояния сплава?
7. Какие твердые фазы могут присутствовать в сплавах?
8. Что такое твердый раствор? Какие типы твердых растворов существуют в сплавах?
9. Что такое эвтектика и эвтектоид, чем они отличаются?
10. В чем заключается правило фаз Гиббса, каким уравнением оно выражается?
11. Как строятся диаграммы состояния и какие основные свойства сплавов можно выявить с их помощью?
12. Какие типы диаграмм состояния могут образовывать между собой различные компоненты?
13. От чего зависит тот или иной тип диаграммы состояния?
14. Какие сплавы называют сталями?
15. Какие сплавы называют чугунами?
16. В чем отличие стали от чугуна по химическому составу и свойствам?
17. Что такое феррит, аустенит, перлит, цементит и ледебурит?
18. Каковы структура и свойства технического железа, стали и белого чугуна?
19. В каких условиях выделяется первичный, вторичный или третичный цементит?
20. Какие Вам известны принципы классификации и маркировки серых чугунов?
21. Какая сталь называется легированной? Какие существуют виды классификации легированных сталей?
22. В чем преимущества легированной конструкционной стали по сравнению с углеродистой конструкционной?
23. В чем преимущества инструментальной легированной (быстрорежущей) стали по сравнению с инструментальной углеродистой?
24. Чем определяется выбор марки легированной стали для изготовления различных деталей конструкций, машин и других изделий?

25. Как влияют примеси на свойства чистой меди?
26. Как классифицируются медные сплавы?
27. Какие сплавы относятся к латуням?
28. Какие сплавы относится к бронзам?
29. Какими свойствами обладают оловянные бронзы?
30. Чем отличается маркировка литейных и деформируемых бронз?
31. Какими свойствами характеризуются алюминиевые, кремниевые и бериллиевые бронзы?
32. Как классифицируют алюминиевые сплавы?
33. Каковы основные свойства алюминиевых сплавов?

Раздел 2 Неметаллические материалы

1 Устный опрос на лекции

1. В чем отличие неметаллических материалов от металлических?
2. Какими достоинствами и недостатками обладают неметаллические материалы?
3. Что такое полимеры?
4. Какими методами можно получать полимеры?
5. На какие группы делятся полимеры по фазовому составу?
6. Что такое степень кристалличности?
7. Какими свойствами обладают кристаллические полимеры?
8. На какие группы делятся полимеры по поведению при нагреве?
9. В чем заключается старение полимеров?
10. Под действием каких факторов происходит старение полимеров?
11. Какие материалы называют пластмассами?
12. Из каких компонентов состоят сложные пластмассы?
13. Для чего предназначен каждый компонент сложных пластмасс?
14. Каковы основные преимущества пластмасс по сравнению с металлическими материалами?
15. Каковы основные недостатки пластмасс?
16. Как ведут себя при нагреве термопластичные и термореактивные пластмассы?
17. Какие основные виды термопластов имеют наиболее широкое применение?
18. Какая из термопластичных пластмасс может использоваться как конструкционный материал?
19. Почему реактопласты не подвергают повторной переработке?
20. Какие виды слоистых фенопластов имеют наиболее широкое применение?
21. Какими свойствами обладает органическое стекло?
22. С учетом каких критериев производится выбор материалов для конкретных условий эксплуатации?
23. Почему выбор наиболее дешевого материала не всегда будет

оптимальным?

24. За счет каких факторов может быть получена экономия при использовании более качественного материала?
25. В какой последовательности проводятся работы по выбору материала?

3 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.

Раздел 1. Основные классы металлических материалов

Перечень вопросов для тестирования (примерно):

1. Какую кристаллическую решетку имеет железо в интервале температур от 1392 до 911 ºС?
    1. ГЦК
    2. ОЦК
    3. ГПУ
    4. Не знаю
2. 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
3. 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
4. В наибольшей степени снижают механические свойства чугуна графитные включения в форме:
    1. Пластин
    2. Шаров
    3. Хлопьев
    4. Не знаю
5. Жидкотекучесть чугуна понижают следующие примеси:
    1. Сера
    2. Фосфор
    3. Сера и фосфор
    4. Не знаю
6. В зависимости от формы выделения графита в структуре чугун подразделяют на:

1. Белый, половинчатый и серый
2. Серый, ковкий, высокопрочный
3. Литейный и передельный
4. На ферритной, ферритно-перлитной и перлитной основах

7. Какие элементы присутствуют в качестве постоянных примесей в углеродистых сталях?
1. Кремний, марганец, сера и фосфор
2. Углерод
3. Сера и фосфор
4. Не знаю

8.Какую структуру имеют заэвтектоидные стали (содержание углерода более 0,8 %)?
1. Перлит + цементит
2. Перлит + феррит
3. Феррит + перлит + цементит
4. Феррит + перлит + ледебурит

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

10. Среднелегированные стали имеют суммарное содержание легирующих элементов…
1. менее 1 %
2. менее 10 %
3. менее 15 %
4. менее 2,5 %

11. Высоколегированные стали имеют суммарное содержание легирующих элементов…
1. более 1 %
2. более 10 %
3. более 15 %
4. более 2,5 %

12. Выберите марку конструкционной стали, которую подвергают цементации с последующей закалкой и низким отпуском
1. 40Х
2. 15ХФ
3. ХВГ

13. Выберите марку рессорно-пружинной легированной стали
1. 20Х
2. 45ХН
3. 50С2

14. Какие сплавы называют цветными?
1. Сплавы на основе молибдена, ванадия, ниобия и др.

2. Сплавы на основе любого металла, кроме железа
3. Сплавы на основе меди, алюминия и титана
4. Сплавы на основе кобальта и никеля

15. Латунями называют сплавы:
1. Сплав меди с цинком
2. Сплав меди с оловом и алюминием
3. Сплав меди с оловом, алюминием и железом
4. Сплав алюминия с медью

16. Что обозначает буква А в марке низколегированной стали 16ХГСА?
1. Сталь качественная
2. Сталь содержит около 1 % алюминия
3. Сталь, легированная азотом
4. Сталь для производства арматуры

17. Что обозначают буквы «пс» в марке углеродистой стали Ст3пс?
1. Степень раскисления стали
2. Сталь с повышенным содержанием серы
3. Сталь с пониженным содержанием серы
4. Сталь с повышенной стойкостью к атмосферной коррозии

18. Сталь 45 в равновесном состоянии имеет при комнатной температуре структуру…
1. вторичный цементит + перлит
2. аустенит
3. перлит
4. феррит + перлит

19. Какой из перечисленных отжигов не относится к отжигу 1 рода?
1. Рекристаллизационный
2. Дорекристаллизационный
3. Сфероидизирующий
4. Гомогенизирующий

20. Полный отжиг углеродистой стали 45 проводят при температуре ...
1. в интервале Ac_1 - Ac_3;
2. при 690-700° С
3. на 150-200 градусов выше температуры Ac_3
4. на 30-50 градусов выше температуры Ac_3 для этой марки

21. Структура доэвтектоидной стали после полного отжига...
1. феррит + перлит
2. пластинчатый перлит
3. мартенсит
4. цементит + перлит

22. Укажите марку шарикоподшипниковой стали.
1. У10
2. Ст5
3. 50-Ш
4. ШХ15

23. Сплав марки Л80 имеет состав...

1. 80% Cu, 20% Zn
2. 0,8% C, остальное – Fe
3. 80% Zn, 20% Cu
4. 80% Cu, 20% Sn

24. Как называется сплав меди с оловом?
    1. бронзой
    2. латунью
    3. баббитом
    4. мельхиором
25. Силумины – это…
    1. Сплавы алюминия
    2. Сплавы магния
    3. Сплавы меди
    4. Сплавы олова

Раздел 2. Неметаллические материалы

Перечень вопросов для тестирования (примерно):

1. Какие вещества называют полимерами?
    а) вещества, полученные полимеризацией низкомолекулярных соединений
    б) высокомолекулярные соединения, основная молекулярная цепь которых состоит из атомов углерода
    в) высокомолекулярные соединения, молекулы которых состоят из большого числа мономерных звеньев
2. Какие полимерные материалы называют термопластичными?
    а) материалы, обратимо затвердевающие в результате охлаждения без участия химических реакций
    б) материалы с редкосетчатой структурой макромолекул
    в) материалы, формуемые при повышенных температурах
    г) материалы, необратимо затвердевающие в результате химических реакций
3. Какие материалы называют пластмассами?
    а) материалы органической или неорганической природы, обладающие высокой пластичностью
    б) высокомолекулярные соединения, молекулы которых состоят из большого числа мономерных звеньев
    в) искусственные материалы на основе природных или синтетических полимерных связующих
    г) материалы, получаемые посредством реакций полимеризации или поликонденсации.
4. По способу получения связующего вещества пластмассы подразделяются на:
    а) термопластичные и термореактивные
    б) полимеризационные и поликонденсационные

в) электроизоляционные и теплоизоляционные
г) редкосетчатые и густосетчатые

5. В пластмассы для повышения механических свойств добавляют:
1) стабилизаторы
2) наполнители
3) пластификаторы

6. Какие пластмассы называют термореактивными?
а) пластмассы, в состав которых включены наполнители, например, меняющие характер надмолекулярной структуры
б) пластмассы, обратимо затвердевающие в результате охлаждения без участия химических реакций
в) пластмассы, необратимо затвердевающие в результате химических реакций
г) пластмассы на основе полимеров с линейной или разветвленной структурой макромолекул

7.Стабилизатор вводят в состав пластмасс…
а) для уменьшения усадки
б) для защиты полимеров от старения
в) для формирования требуемой структуры материала
г) для повышения прочности

8. Выберите пластмассу, входящую в группу термореактивных пластмасс
а) фторопласт
б) текстолит
в) поливинилхлорид
г) полиэтилен

9. Выберите пластмассу, входящую в группу термопластических пластмасс
а) карболит
б) поликарбонат
в) гетинакс
г) стеклотекстолит

10. Какой из перечисленных в ответах материалов предпочтителен для изготовления медицинских изделий?
а) Текстолит
б) Винипласт
в) Асботекстолит
г) Стекловолокнит

11. Пластмассы какого типа обладают ярко выраженной анизотропией механических свойств?
а) Пластмассы с волокнистым наполнителем
б) Газонаполненные пластмассы
в) Слоистые пластмассы
г) Пластмассы с порошковым наполнителем

12. Для изделий какого типа возможно применение полиметилметакрилата?

а) Внутренняя облицовка салона самолета
б) Антенный обтекатель самолета
в) Наружная теплозащита космического аппарата
г) Остекление кабины самолета

13. Для каких из перечисленных в ответах целей может быть использован гетинакс?

а) Для изготовления устройств гашения электрической дуги
б) Для изготовления панелей распределительных устройств низкого напряжения
в) Для изготовления прозрачных колпаков электрических приборов
г) Для изготовления подшипников скольжения микроэлектродвигателей

14. Какой из перечисленных в ответах материалов предпочтителен для изготовления подшипников скольжения?

а) Фторопласт-4
б) Ударопрочный полистирол
в) Фенопласт
г) Асбоволокнит

15. Что такое текстолит?

а) Ненаполненная пластмасса на основе термопластичных полимеров
б) Пластмасса с наполнителем из направленных органических волокон
в) Пластмасса на основе термореактивного полимера с наполнителем из хлопчатобумажной ткани
г) Термореактивная пластмасса с наполнителем из стеклоткани

16. Для каких из перечисленных в ответах видов изделий возможно применение полиметилметакрилата?

а) Лонжероны лопастей вертолета
б) Скоростные подшипники скольжения
в) Стекла кабины самолета
г) Тормозные колодки шасси

17. Какими свойствами из перечисленных обладают пластмассы? (допускается несколько правильных ответов)

а) Высокая прочность и долговечность
б) Высокая химическая стойкость
в) Хорошие электроизоляционные свойства
г) Высокая размерная стабильность

18. Какой из слоистых фенопластов обладает наиболее высоким пределом прочности при растяжении?

а) текстолит
б) стеклотекстолит
в) гетинакс

г) древесно-слоистый пластик

19. Какая из термопластичных пластмасс обладает наименьшей плотностью?

а) поливинилхлорид
б) фторопласт
в) поликарбонат
г) полиэтилен

20. В пластмассы для замедления старения добавляют

а) стабилизаторы
б) наполнители
в) пластификаторы

21. Какими свойствами из перечисленных не обладают пластмассы?

а) Высокая теплостойкость.
б) Высокая химическая стойкость.
в) Хорошие электроизоляционные свойства.

22. Выберите пластмассу, входящую в группу термопластических пластмасс

а) Аминопласт
б) Фторопласт
в) Гетинакс
г) Текстолит

23. Отвердители добавляют в пластмассы:

а) термопластичные
б) термореактивные
в) во все виды пластмасс

24. Какими свойствами из перечисленных не обладают пластмассы? (допускается несколько правильных ответов)

а) Высокая прочность и долговечность
б) Высокая химическая стойкость
в) Хорошие электроизоляционные свойства
г) Высокая размерная стабильность

25. Какой из слоистых фенопластов обладает наиболее высокой теплостойкостью?

а) текстолит
б) стеклотекстолит
в) гетинакс

4 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.

5 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

6 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Материаловедение, его задачи. Значение материаловедения для научно-технического прогресса и для развития экономики.
2. Металлы как класс веществ. Особенности металлической связи. Типичные кристаллические решетки металлов. Характерные свойства металлов.
3. Основные механические свойства материалов (твёрдость, прочность и пластичность, ударная вязкость); методы их определения; обозначения; размерность.
4. Основные понятия теории сплавов: металлический сплав, компоненты сплава, фаза. Виды фаз и структурных составляющих в металлических сплавах. Типы твердых растворов в сплавах.
5. Диаграмма состояния сплава (определение). Применение метода термического анализа для построения диаграмм состояния (на примере сплава, компоненты которого не растворяются друг в друге в твердом состоянии).
6. Связь между типом диаграммы состояния и физико-механическими и технологическими свойствами сплавов (правило Курнакова). Практическое значение диаграмм состояния.
7. Диаграмма состояния «Железо-цементит». Фазы и структурные составляющие, присутствующие в данной системе, их характеристики.
8. Сплавы железа с различным содержанием углерода – 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 серого, высокопрочного и ковкого чугунов по металлической основе, их маркировка, области применения.
11. Превращения в стали при охлаждении. Диаграмма изотермического превращения переохлаждённого аустенита. Структура и свойства продуктов превращения, образуемых при различных скоростях охлаждения.
12. Термическая обработка углеродистых сталей. Четыре основных превращения при термической обработке сталей.
13. Основные виды термической обработки сталей: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Параметры обработки, назначение.

14. Критическая скорость закалки. Мартенситное превращение, его особенности. Структура и свойства мартенсита. Причина его высокой твёрдости.
15. Отжиг стали, его разновидности. Назначение различных видов отжига и режимы их проведения. Структура и свойства стали после отжига.
16. Упрочняющие виды термической обработки углеродистых сталей – закалка и отпуск. Полная и неполная закалка. Виды закалки в зависимости от режима охлаждения.
17. Упрочняющие виды термической обработки углеродистых сталей – закалка и отпуск. Виды отпуска в зависимости от температуры. Структура, свойства и применение сталей после различных видов отпуска.
18. Цели легирования стали. Наиболее распространённые легирующие элементы. Изменение фазового состава сталей при легировании. Классификация легированных сталей по степени легированности и по назначению, их достоинства и недостатки.
19. Медь, ее основные свойства. Марки меди. Вредные примеси, снижающие механические и технологические свойства меди и ее сплавов. Общая характеристика конструкционных сплавов на основе меди.
20. Классификация сплавов на основе меди. Влияние содержания цинка на структуру, фазовый состав и свойства латуней. 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: содержание основного легирующего элемента, особенности их свойств, области применения.
24. Алюминий, его основные свойства. Марки технического алюминия. Вредные примеси, снижающие механические и технологические свойства алюминия и его сплавов. Общая характеристика конструкционных сплавов на основе алюминия.
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. Модифицирование силуминов, его влияние на микроструктуру и свойства сплавов.

27. Неметаллические материалы, их отличие от металлических. Классификация неметаллических материалов по происхождению. Достоинства и недостатки неметаллических материалов.
28. Полимеры. Связь между их строением и свойствами. Кристаллическая и аморфная структура полимеров, влияние на свойства. Методы получения полимеров: полимеризация и поликонденсация.
29. Пластмассы. Достоинства и недостатки пластмасс. Классификация пластмасс по составу. Компоненты сложных пластмасс, назначение каждого компонента.
30. Классификация пластмасс по характеру связующего вещества. Наиболее широко применяемые в промышленности термопластичные пластмассы: полиэтилен, винипласты, фторопласты, поликарбонаты, полиакрилаты. Их характеристика, применение.
31. Классификация пластмасс по характеру связующего вещества. Наиболее широко применяемые в промышленности термореактивные пластмассы: фенопласты и аминопласты. Их характеристика, применение. Фенопласты на основе резольной смолы с наполнителями. Виды слоистых фенопластов.
32. Общие принципы выбора материалов для конкретных условий эксплуатации.