Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Институт передовых инженерных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

(* Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей) на следующей странице)

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: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 23-03-2026 09:31:42 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):
23.03.01 «Технология транспортных процессов»
(направленность (профиль): «Автомобили и автомобильное хозяйство»)
23.03.01 «Технология транспортных процессов»
(направленность (профиль): «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»)

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

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

Задачами учебной дисциплины являются:

– получение знаний об основных классах материалов и их свойствах;
– формирование базовых представлений о технологиях производства материалов различных классов, а также об основных способах изготовления, обработки и формирования заготовок и изделий из них;
– получение знаний о методах испытаний и контроля свойств материалов и изделий из них;
– формирование умений в области выбора технологических процессов обработки материалов и изделий из них с целью обеспечения необходимых эксплуатационных свойств, в том числе показателей надежности, безопасности и долговечности изделий.

## 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) 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Химия.

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

– Эксплуатационные материалы для автотранспорта;
– Производство и ремонт деталей и узлов автомобилей;
– Технология и организация станций технического обслуживания и государственного технического осмотра;
– Кузова автомобилей;
– Материально-техническое снабжение предприятий автомобильного транспорта;
– Сервисное обслуживание автомобилей;
– Практика по профессии;

– Преддипломная практика;
– Технологическая практика;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

## 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 |
|---|---|---|---|
| | ОПК-3: Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний | ОПК-3.1 Проводит измерения, наблюдения, фиксацию данных при испытаниях и исследованиях | – знать: Методы проведения измерений, наблюдения, фиксации данных при испытаниях и исследованиях.<br>– уметь: Применять методы проведения измерений, наблюдения, фиксации данных при испытаниях и исследованиях. |

## 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 (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*** | ***3 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *экзамен* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***72*** | *72* |
| | *зачетных единиц* | ***2*** | *2* |
| 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.* | ***0*** | *0* |
| 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.* | ***22*** | *22* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***18*** | *18* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение в материаловедение;

Тема 1.1 Общие положения о металлах и сплавах, свойствах материалов (Кристаллическое строение, основные принципы классификации материалов: классификация по природе материалов, по назначению и способам получения металлов и сплавов);

Тема 1.2 Металлические сплавы и их классификация (Металлы, их основные свойства. Чистые металлы, имеющие наибольшее распространение в технике. Металлические сплавы, методы их получения);

Тема 1.3 Виды кристаллических решеток металлов, характеристики и методы измерения механических свойств (Общая характеристика металлов. Макроструктура, микроструктура. Механические свойства металлов и сплавов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Первичная кристаллизация металлов. Дендритная кристаллизация. Строение металлического слитка);

Раздел 2 Сплавы;

Тема 2.1 Строение, свойства сплавов железа и углерода и их компонентов, способы получения сплавов (Кристаллическое строение, его дефекты, наклеп и рекристаллизация. Понятие о диаграммах состояния, их основные типы. Методы построения диаграмм состояния. Основные типы фаз в металлических системах. Основные типы структурных составляющих, условия их образования. Классификация способов получения сплавов);

Тема 2.2 Пластическая деформация металлов и сплавов и термообработка (Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов и сплавов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Теория термообработки, ее виды, практики термообработки стали, формирование структуры при термической обработке);

Тема 2.3 Конструкционные материалы (Определение, разновидность, маркировка чугуна и сталей. Инструментальные стали и твердые сплавы. Стали и сплавы с особыми физико-механическими

свойствами. Требования к конструкционным сталям. Преимущества легированной конструкционной стали перед нелегированной. Роль легирующих элементов. Отпускная хрупкость конструкционных сталей и способы ее предотвращения. Свариваемость стали. Выбор марки конструкционной стали в зависимости от назначения изделий, их размеров и условий нагружения. Классификация инструментальных сталей по назначению. Стали для штампов холодной и горячей штамповки. Требования, предъявляемые к ним, и режимы термической обработки. Назначение легирующих элементов. Выбор сталей для штампов различного назначения, размеров и условий работы. Окалиностойкие и жаропрочные стали и сплавы.);

Тема 2.4 Сплавы на основе алюминия. Сплавы на основе меди. Композиционные материалы (Свойства и применение алюминия. Обработка алюминиевых сплавов. Дуралюмин и другие деформируемые упрочняемые термической обработкой. Свойства и применение технической меди. Виды композиционных материалов, их классификация, строение и свойства, преимущества и недостатки. Композиционные материалы с металлической матрицей);

Раздел 3 Основы рационального выбора материалов и методов упрочнения деталей;

Тема 3.1 Применение металлов и сплавов в различных областях промышленности (Материалы и сплавы, применяемые в электротехнике: материалы высокой проводимости, диэлектрики. Виды повреждений изделий в зависимости от условий их эксплуатации);

Тема 3.2 Уплотнительные и смазочные материалы (Уплотнительные и смазочные материалы, используемые для деталей машин их виды и свойства.).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Тема 1.1. | Общие положения о металлах и сплавах, свойствах материалов | 2 | |
| Тема 1.2. | Металлические сплавы и их классификация | 2 | |
| Тема 1.3. | Виды кристаллических решеток металлов, характеристики и методы измерения механических свойств | 2 | |
| Тема 2.1. | Строение, свойства сплавов железа и углерода и их компонентов, способы | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | получения сплавов | | |
| Тема 2.2. | Пластическая деформация металлов и сплавов и термообработка | 2 | |
| Тема 2.3. | Конструкционные материалы | 2 | |
| Тема 2.4. | Сплавы на основе алюминия. Сплавы на основе меди. Композиционные материалы | 2 | |
| Тема 3.1. | Применение металлов и сплавов в различных областях промышленности | 1 | |
| Тема 3.2. | Уплотнительные и смазочные материалы | 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** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы лабораторных работ** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Тема 1.1. | Макроструктурный и микроструктурный метод исследования металлов и сплавов | 4 | |
| Тема 2.1. | Диаграмма железо – углерод | 2 | |
| Тема 2.2. | Определение величины зерна в металлах и сплавах | 4 | |
| Тема 2.3. | Микроисследование сталей и чугунов. Микроисследование сплавов на основе цветных металлов | 2 | |
| Тема 2.4. | Микроисследование сплавов на основе цветных металлов. | 4 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Модифицирование алюминия. Испытания металлов на твёрдость | | |
| **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;<br>2. Изучение теоретического материала;<br>3. Подготовка к лабораторной работе;<br>4. Прохождение тестирования. | 10 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Изучение теоретического материала;<br>3. Подготовка к лабораторной работе;<br>4. Прохождение тестирования. | 10 | |
| Раздел 3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Изучение теоретического материала;<br>3. Прохождение тестирования. | 2 | |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену* | 18 | |
| **Итого:** | | **40** | **0** |

## 10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

| **Контролируемые разделы (темы)** | **Контролируемые компетенции** | **Оценочные средства** |
|---|---|---|

| дисциплины | | |
|---|---|---|
| Раздел 1. | ОПК-3 | 1. Наблюдение за работой на лабораторной работе;<br>2. Тестовые задания |
| Раздел 2. | ОПК-3 | 1. Наблюдение за работой на лабораторной работе;<br>2. Тестовые задания |
| Раздел 3. | ОПК-3 | 1. Тестовые задания |
| Экзамен. | ОПК-3 | 1. Экзамен на основе результатов текущего контроля;<br>2. Экзамен на основе результатов тестирования |

## 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 – наблюдение за работой на лабораторной работе; тестовые задания.

### 12.2 Описание оценочных средств

### Шкалы оценивания (методики оценки)

#### 12.2.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

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

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибИУ) проводится на практическом занятии или в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность тестирования

определяется количеством вопросов в тестовом задании (как правило, 10 – 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины): для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты.

При проведении текущего контроля в виде тестирования обучающемуся, как правило, предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

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

### 12.2.2 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. Подготовку к лабораторным работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

**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).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении лабораторной работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

**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: экзамен на основе результатов текущего контроля; экзамен на основе результатов компьютерного или бланкового тестирования.

### 13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

**Экзамен** проводится на основе результатов текущего контроля и/или в форме компьютерного (с использованием СУО СибИУ) или бланкового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

#### 13.2.1 Оценивание обучающегося на экзамене на основе результатов текущего контроля

Таблица – Шкала оценивания экзамена на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине «Материаловедение»

| Оценка экзамена | Требования к знаниям |
|---|---|
| «отлично» | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше четырех с половиной баллов, правильно выполнил все задания лабораторных работ и посещал более 60% аудиторных занятий. |
| «хорошо» | Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше трех баллов, правильно выполнил более 80% заданий лабораторных работ и посещал более 30% аудиторных занятий. |
| «удовлетво-рительно» | Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускал неточности при изложении ответов на устные вопросы при опросах, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку три и выше баллов, правильно выполнил более 60% заданий лабораторных работ. |
| «неудовлет-ворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он неуверенно отвечал, допускал серьезные ошибки при изложении ответов на устные вопросы при опросах, не подтвердил освоение программного материала и выполнил тестовые задания на среднюю оценку ниже трех баллов. |

#### 13.2.2 Оценивание обучающегося на экзамене на основе результатов тестирования

Тестирование может проводиться посредством СУО СибГИУ в компьютерном классе, либо в форме бланкового тестирования. Время, отводимое на выполнение итогового теста, зависит от количества вопросов в тестовом задании: для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты. Прохождение промежуточной аттестации с помощью средств удаленного доступа запрещено. Максимальное количество вопросов – 25.

При проведении контроля в виде тестирования обучающемуся предлагаются вопросы двух типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов вопроса – 1 балла). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов.

К экзамену допускаются только обучающиеся, которые выполнили и защитили все лабораторные и практические работы, запланированные программой учебной дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания результатов тестирования обучающегося по дисциплине «Материаловедение»

| Процент результативности (правильных ответов) | Оценка |
|---|---|
| 90 до 100 | «отлично» |
| от 70 до 89 | «хорошо» |
| от 50 до 69 | «удовлетворительно» |
| менее 50 | «неудовлетворительно» |

**Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.**

## 14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Бондарь, В.С. Пластичность. Пропорциональные и непропорциональные нагружения : учебное пособие / Бондарь В.С., Даншин В.В. – Москва : Физматлит, 2008. – 176 с. – ISBN 978-5-9221-1025-9. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110259.html (дата обращения: 09.02.2026);

2 Шатерин, М.А. Технология конструкционных материалов : учебное пособие. – Москва : Политехника, 2012. – 596 с. – ISBN 5-7325-

0734-5. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732507345.html (дата обращения: 09.02.2026);

3 Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для вузов / В.В. Плошкин. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2026. 434 с. – ISBN 978-5-534-18654-3. – URL: https://urait.ru/bcode/598404 (дата обращения: 09.02.2026);

4 Рогов, В. А. Наноматериалы и нанотехнологии : учебник для вузов / В.А. Рогов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2026. – 174 с. – ISBN 978-5-534-20502-2. – URL: https://urait.ru/bcode/584353 (дата обращения: 09.02.2026).

**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;

– LibreOffice;
– 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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС 3++ по направлению подготовки (специальности) 23.03.01 - Технология транспортных процессов. 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 (лабораторных работ);
- 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;
- аудиторию лаборатории "Электронной микроскопии и обработки изображений", 481гт; 496гт
- ЦКП "Материаловедение", 276г;
- аудитории лаборатории "Лаборатория электровзрывного напыления высоконадежных покрытий", 108г.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Составитель(и):

доцент Кольчурина Ирина Юрьевна (кафедра менеджмента качества и инноваций);

доцент Пономарева Кира Валерьевна (кафедра менеджмента качества и инноваций).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании ученого совета Института.

Согласована:

Начальник Службы качества
АО «РУСАЛ Новокузнецк» М.В. Фискович

## Приложение

## Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

**Выберите один правильный ответ.**

1. Какой тип кристаллической решетки характерен для большинства металлов?
   а) гексагональная;
   б) кубическая;
   в) тетрагональная;
   г) орторомбическая.

2. Что такое эвтектоид?
   а) смесь двух металлов;
   б) смесь двух фаз при определенном составе;
   в) процесс закалки;
   г) способ легирования.

3. Какой процент углерода содержится в эвтектоидной стали?
   а) 0,25%;
   б) 0,76%;
   в) 1,2%;
   г) 2,0%.

4. Какой процесс используется для улучшения механических свойств стали?
   а) отжиг;
   б) закалка;
   в) легирование;
   г) плавление.

5. Что такое легирование?
   а) процесс плавления;
   б) добавление легирующих элементов в металл;
   в) процесс закалки;
   г) увеличение прочности.

6. Какой элемент часто добавляется в сталь для повышения коррозионной стойкости?
   а) никель;
   б) хром;
   в) молибден;
   г) кобальт.

7. Что такое пластичность?
   а) способность материала к разрушению;
   б) способность материала деформироваться без разрушения;

в) способность материала к коррозии;
г) способность материала к нагреванию.

8. Какой метод используется для определения твердости материалов?
а) метод Роквелла;
б) метод Бринелля;
в) метод Виккерса;
г) все вышеперечисленные.

9. Что такое сплав?
а) чистый металл;
б) гомогенная смесь двух или более металлов;
в) нерастворимое соединение;
г) газообразное вещество.

10. Какой тип сплава используется для производства алюминиевых конструкций?
а) алюминиево-магниевые;
б) алюминиево-цинковые;
в) алюминиево-силиконовые;
г) все вышеперечисленные.

11. Что такое коррозия?
а) процесс плавления;
б) процесс разрушения материала под воздействием окружающей среды;
в) процесс закалки;
г) процесс легирования.

12. Какой метод защиты от коррозии наиболее распространен?
а) гальванизация;
б) легирование;
в) плавление;
г) отжиг.

13. Что такое термодинамика материалов?
а) наука о тепловых процессах в материалах;
б) наука о механических свойствах;
в) наука о химических реакциях;
г) наука о кристаллических решетках.

14. Какой тип кристаллической решетки имеет графит?
а) кубическая;
б) гексагональная;
в) тетрагональная;
г) орторомбическая.

15. Что такое упрочнение?
а) процесс увеличения прочности материала;
б) процесс плавления;
в) процесс легирования;
г) процесс закалки.

16. Какой метод упрочнения используется для стали?
а) отжиг;
б) закалка;
в) легирование;
г) все вышеперечисленные.

17. Что такое диффузия в материалах?
а) процесс перемещения атомов или молекул;
б) процесс плавления;
в) процесс закалки;
г) процесс легирования.

18. Какой тип стали используется для производства инструментов?
а) углеродная сталь;
б) нержавеющая сталь;
в) инструментальная сталь;
г) легированная сталь.

19. Что такое термическое расширение?
а) увеличение размеров материала при нагревании;
б) уменьшение размеров материала при охлаждении;
в) процесс плавления;
г) процесс закалки.

20. Какой метод используется для получения порошковых металлов?
а) литье;
б) порошковая металлургия;
в) экструзия;
г) ковка.

21. Что такое композитные материалы?
а) материалы, состоящие из одного компонента;
б) материалы, состоящие из двух или более компонентов с различными свойствами;
в) материалы, состоящие из газов;
г) материалы, состоящие из жидкостей.

22. Какой элемент добавляется в бронзу для улучшения ее свойств?

а) олово;
б) цинк;
в) никель;
г) медь.

23. Что такое механические свойства материалов?
а) свойства, определяющие поведение материала под нагрузкой;
б) свойства, определяющие цвет материала;
в) свойства, определяющие теплопроводность;
г) свойства, определяющие коррозионную стойкость.

24. Какой метод используется для улучшения коррозионной стойкости стали?
а) легирование;
б) плавление;
в) ковка;
г) отжиг.

25. Что такое термическая обработка?
а) процесс изменения свойств материала путем нагрева и охлаждения;
б) процесс легирования;
в) процесс плавления;
г) процесс закалки.

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

### 1 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.

**Тестирование по разделу 1 Введение в материаловедение**

*Перечень примерных вопросов для тестирования:*

1. Распределите в верной последовательности этапы разработки нового материала в материаловедении:

| | |
|---|---|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |

- Исследование свойств материала;

- Определение требований к материалу;
- Создание прототипа;
- Тестирование и оценка прототипа;
- Массовое производство.

2. Материалы —

а) непрозрачные вещества, обладающие металлическим блеском, прочностью, пластичностью, высокой теплопроводностью и электропроводностью;

б) вещество, полученное путем сплавления двух и более химических элементов;

в) вещества, полученные из сырья и служащие для производства полуфабрикатов, производственных и строительных деталей и готовых изделий;

г) элементы, образующие сплав.

3. Вставьте пропущенное слово в виде существительного в единственном числе в именительном падеже

_____ – это наука, изучающая связь между составом, строением и свойствами материалов.

4. Какое воздействие может изменить свойства материалов, включая их прочность и устойчивость? (выберете несколько вариантов ответа)

а) температура;

б) влажность;

в) агрессивные среды;

г) механическая нагрузка;

д) световое облучение.

5. Установите правильную последовательность этапов изучения металлических материалов в курсе металловедения:

| | |
|---|---|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |

а) изучение свойств металлов;

б) определение области применения металлических материалов;

в) анализ структуры металлов;

г) изучение методов обработки металлов;

д) выбор оптимального материала для конструкции.

6. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность сопротивляться воздействию внешних сил, называются …

а) механическими;
б) химическими;
в) физическими;
г) технологическими.

7. Свойства конструкционных материалов, которые определяют состояние вещества при определенных условиях, называются…

а) механическими;
б) химическими;
в) физическими;
г) технологическими.

8. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность сопротивляться окислению, называются…

а) технологическими;
б) химическими;
в) физическими;
г) механическими.

9. К физическим свойствам металлов и сплавов относится:

а) прочность;
б) плотность;
в) твёрдость;
г) ударная вязкость.

10 К механическим свойствам металлов и сплавов относится:

а) свариваемость;
б) пластичность;
в) температура плавления;
г) плотность.

11. Установите правильную последовательность процессов, связанных с использованием металлических материалов в машиностроении:

| | |
|---|---|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |

а) проектирование конструкции;
б) выбор металлического материала;
в) обработка материала;

г) тестирование готового изделия;
д) внедрение в производство.

12. К химическим свойствам металлов и сплавов относится:
а) электропроводность;
б) коррозионная стойкость;
в) усадка;
г) температура плавления.

13. Какое из следующих свойств металлов и сплавов связано с их способностью сопротивляться проникновению более твёрдого тела? (Выберите 2 варианта ответа)
а) твердость;
б) устойчивость к коррозии;
в) пластичность;
г) износостойкость.

14. Способность материала сопротивляться разрушению под действием нагрузок называется …
а) пластичностью;
б) ударной вязкостью;
в) прочностью;
г) твёрдостью.

15. Как называется процесс уменьшения объёма металла при переходе из жидкого состояния в твёрдое?
а) ковкость;
б) объемная усадка;
в) жидкотекучесть;
г) температура плавления.

16. Как называется способность металла при нагревании поглощать определённое количество тепла? (Выберите 2 варианта ответа)
а) теплопроводностью;
б) удельной теплоемкостью;
в) теплоёмкостью;
г) температурой плавления.

17. Способность металла принимать новую форму и размеры под действием внешних сил, не разрушаясь, называется …
а) пластичностью;
б) ударной вязкостью;
в) упругостью;
г) обрабатываемостью.

18. Способность металла восстанавливать первоначальную

форму и размеры после прекращения действия нагрузки называется …
а) ударной вязкостью;
б) пластичностью;
в) прочностью;
г) упругостью.

19.Процесс постепенного накопления повреждений металла под действием повторно-переменных напряжений, приводящий к образованию трещин и разрушению называется …
а) тепловым расширением;
б) усталостью;
в) ударной вязкостью;
г) усадкой.

20 Установите правильную последовательность процессов, связанных с термической обработкой цветных металлов:

| | |
|---|---|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |

а) нагрев до температуры рекристаллизации;
б) охлаждение в воздухе или воде;
в) удержание при температуре;
г) подготовка заготовки.

21. Свойство, заключающееся в зависимости свойств от направления в кристалле, называется…
а) изомерией;
б) аллотропией;
в) полиморфизмом;
г) анизотропией.

22. Как называется явление, в котором вещества, состоящие из одного и того же элемента, имеют разные свойства?
а) аллотропией;
б) кристаллизацией;
в) сплавом.

23. Вставьте пропущенное слово в виде существительного в единственном числе в именительном падеже
_____ – свойство, состоящее в способности вещества существовать в различных кристаллических модификациях?

24. Как называется характеристика кристаллической решетки, определяющая число атомов, находящихся на наименьшем равном расстоянии от любого данного атома?
а) базис решетки;
б) параметр решетки;
в) коэффициент компактности;
г) координационное число.

25. Установите правильную последовательность этапов формирования кристаллической решетки в процессе кристаллизации:

| | |
|---|---|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |

а) насыщение раствора;
б) образование зародышей кристаллов;
в) рост кристаллов;
г) удаление растворителя;
д) завершение кристаллизации.

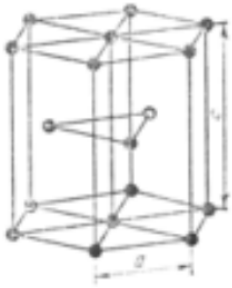
26. Установите правильную последовательность типов кристаллических решеток по увеличению их плотности:

| | |
|---|---|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |

а) кубическая решетка;
б) гексагональная решетка;
в) тетрагональная решетка;
г) орторомбическая решетка.

27. Какой тип кристаллической решетки представлен на рисунке 1?





а) кубическая объёмноцентрированная;
б) кубическая гранецентрированная;
в) гексагональная.

**Тестирование по разделу 2 Сплавы**

*Перечень примерных вопросов для тестирования:*

1. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем строят в координатах

а) температура – состав;
б) время – состав;
в) скорость охлаждения – состав;
г) температура – время.

2. К какой группе металлов относятся редкие, легкие, тяжелые и благородные металлы? (Ответ запишите одним словом)

3. Соотнесите металл и группу к которой он относится

| | |
|---|---|
| Редкий | |
| Легкий | |
| Тяжелый | |
| Благородный | |

а) бериллий;
б) алюминий;
в) ртуть;
г) платина.

4. Изменение структуры и свойств металлического материала, вызванное пластической деформацией, называется

а) перекристаллизация;
б) дисперсионное твердение;
в) наклёп;
д) рекристаллизация.

5. Эвтектоид стали представляет собой смесь (выберите два варианта ответа)

а) железа;
б) цементита;
в) феррита;
г) аустенита;
д) аустенита;
е) перлита;
ж) феррита;
з) цементита.

6. Какое из следующих утверждений верно для эвтектоидной стали?

а) содержит 0,76% (0,8) углерода;

б) является основным компонентом в производстве нержавеющей стали;

в) обладает высокой прочностью и твердостью;

г) содержит только феррит;

д) (0,02…0,80) %.

7. Перлит – это…(выберите два варианта ответа)

а) смесь феррита;

б) химическое соединение железа с углеродом;

в) твердый раствор внедрения;

г) твердый раствор замещения;

д) цементита эвтектоидного состава.

8. При температуре 1147 $^0$С в системе «железо-цементит» происходит

а) образование феррита;

б) эвтектоидное превращение;

в) образование вторичного цементита;

г) эвтектическое превращение.

9. К инструментальным сталям относят (выберите несколько вариантов ответа)

а) углеродистая;

б) инструментальная легированная;

в) быстрорежущая;

г) валковая;

д) штамповая;

г) заэвтектическая.

10. Структуру, состоящую из перлита и вторичного цементита, в равновесном состоянии имеют стали

а) безуглеродистые;

б) эвтектоидные;

в) доэвтектоидные;

г) заэвтектоидные.

11. Наиболее мягкой и пластичной фазой железоуглеродистых сплавов при комнатной температуре является

а) перлит;

б) феррит;

в) аустенит;

г) цементит.

12. Наклеп представляет собой

а) процесс формирования субзерен при нагреве деформированного металла;

б) образование новых равноосных зерен из деформированных кристаллов;

в) упрочнение металла при пластическом деформировании;

г) изменение размеров и формы тела под действием внешних сил.

13. Как называется обработка металлов давлением, заключающаяся в протягивании прутка через отверстие, выходные размеры которого меньше, чем исходное сечение прутка?

а) прокатка;

б) волочение;

в) прессование;

г) ковка;

д) штамповка.

14. Как называется обработка металлов давлением, заключающаяся в выдавливании металла, помещенного в замкнутую полость контейнера, через отверстие матрицы?

а) прокатка;

б) волочение;

в) прессование;

г) ковка;

д) штамповка.

15. Что представляет собой термическая обработка изделий из черных и цветных металлов и сплавов? (Установите правильную последовательность. Ответ запишите в виде буквенной последовательности. Например: абв)

а) нагрев изделий до определенной температуры;

б) выдержка при этой температуре;

в) охлаждение с различной скоростью с целью изменения структуры и свойств стали.

16. Установите соответствие сталей и содержания в них углерода

| | |
|---|---|
| 1) малоуглеродистые | а) содержание углерода 0,3-0,5 % |
| 2) среднеуглеродистые | б) содержание углерода выше 0,5 % |
| 3) высокоуглеродистые | в) содержание углерода менее 0,3 % |

17. С какой целью стали подвергают термической обработке (выберите несколько вариантов ответа)

а) значительное увеличение прочности и износостойкости;

б) защита материала от последующего воздействия высоких температур;

в) снижение риска появления коррозии;

г) для изменения свойств в нужном направлении, с изменением формы и геометрических размеров изделий;

д) для изменения структуры, а, следовательно, и свойств в нужном направлении, с изменением формы и геометрических размеров изделий.

18. Какой вид термической обработки применяют для улучшения механических свойств железнодорожных рельс?

а) нормализация и сорбитизация (закалка с последующим отпуском);

б) рекрестализационный отжиг;

в) патентирование;

г) полный отжиг;

д) отпуск.

19. Что является исходным материалом при производстве горячекатаной листовой стали?

а) слитки;

б) слябы;

в) блюмы;

г) слитки, в ряде случаев применяются слябы и блюмы;

д) слябы, в ряде случаев применяются слитки.

20. Что является исходным материалом при получении изделий волочением из черных и цветных металлов и сплавов?

а) катаная заготовка;

б) прессованная заготовка;

в) катаная и прессованная заготовки, а также катанка, получаемая непосредственно из плавильной печи через кристаллизатор и непрерывный прокатный стан;

г) катанка, получаемая непосредственно из плавильной печи через кристаллизатор и непрерывный прокатный стан;

д) катаная и прессованные заготовки, слитки, проволока.

21. В зависимости от назначения различают несколько видов чугунов (выберите несколько вариантов ответа)

а) износостойкий;

б) антифрикционный;

в) коррозионностойкий;

г) жаростойкий;

д) жаропрочный;

22. При какой температуре чаще всего выполняют волочение?

а) при комнатной температуре, когда пластическую деформацию металла сопровождает наклеп;

б) при нагреве металла до температуры выше точки АС3, когда пластическую деформацию металла сопровождают наклеп и разупрочнение;

в) при нагреве металла до температуры ниже точки АС3, когда пластическую деформацию металла не сопровождают упрочнение;

г) температура металла не оказывает влияние на процесс волочения;

23. Чугунами называют:

а) сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02% С;

б) сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 до 2,14% С;

в) сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67% С;

г) сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8% С.

24. Каким способом можно уменьшить силы контактного трения в процессе волочения изделий?

а) применением смазки;

б) применением противонатяжения;

в) заменой обычной волоки роликовой (дисковой);

г) всеми выше перечисленными способами;

д) силы контактного трения оказывают положительное влияние на силовые условия процесса волочения, поэтому их стремятся увеличить, применяя при волочении волоки, изготавливаемые из керамических твердых сплавов и технических алмазов.

25. Вставьте пропущенное слово в виде существительного в единственном числе в именительном падеже

_____ – цветной металл, обладающий высокой теплопроводностью, электропроводностью, коррозионной стойкостью, пластичностью и способностью подвергаться пластической деформации в холодном и нагретом состоянии.

26.Сталь У12 является…(выберете два варианта ответа. Ответ запишите в буквенном виде. Например: аб)

а) конструкционной;

б) высококачественной;

в) инструментальной;

г) высококачественной;

д) конструкционной качественной;

е) инструментальной;

ж) качественной.

27. Цель легирования:

а) создание сталей с особыми свойствами (жаропрочность, коррозионная стойкость и т. д.);

б) получение гладкой поверхности;

в) повышение пластических свойств;

г) уменьшения поверхностных дефектов.

28. Буква А при маркировке стали (например, 39ХМЮА, У12А) обозначает:
а) азот;
б) высококачественную сталь;
в) автоматную сталь;
г) сталь ферритного класса.

29.Процентное содержание углерода в стали:
а) до 1,2%;
б) более 1,2%;
в) до 2,1%;
г) более 2,1%.

30. Наибольший % углерода содержит:
а) латунь;
б) сталь;
в) чугун;
г) бронза.

31. Как можно изменить свойства стали?
а) подвергнуть тепловому воздействию;
б) изменить форму детали;
в) нанести защитное покрытие;

32. Как проводится закалка стали?
а) заготовку нагревают и медленно охлаждают вместе с печью;
б) заготовку нагревают и быстро охлаждают в воде или масле;
в) заготовку нагревают и охлаждают на воздухе.

33. Обозначение углеродистой конструкционной качественной стали:
а) Ст1;
б) Ст2;
в) 20Х;
г) сталь20.

34. При легировании алюминия его электропроводность…
а) уменьшается;
б) увеличивается;
в) изменяется немонотонно;
г) не изменяется.

35. Литейные сплавы на основе алюминия с добавлением Si называются _____.

Ответ запишите в виде слова в именительном падеже во множественном числе.

36. Сплав марки БрА5 – это…
а) высококачественная сталь, легированная неодимом и бором;
б) алюминиевая бронза, содержащая 5% алюминия;
в) быстрорежущая сталь, содержащая 5% вольфрама;
г) алюминиевый сплав, содержащий 5% бериллия.

37. Содержание углерода в заэвтектоидных сталях составляет…
а) (4,3…6,67)%;
б) (0,02…0,80)%;
в) (2,14…4,30)%;
г) (0,80…2,14)%.

38. В чугуне марки КЧ45-6 графитовые включения имеют форму….
а) шаровидную;
б) вермикулярную;
в) пластинчатую;
г) хлопьевидную.

39. К карбидообразующим относятся легирующие элементы….
а) никель, магний, бор;
б) кремний, водород, кобальт;
в) ванадий, молибден, вольфрам;
г) медь, кобальт, алюминий;

40. Силуминами называются сплавы алюминия с…
а) магнием;
б) медью;
в) кремнием;
г) железом.

41. Характерными свойствами меди являются…
а) низкая плотность, высокая теплопроводность;
б) высокая электропроводность, высокая пластичность;
в) низкая теплопроводность, высокая удельная прочность;
г) высокая твердость, низкая коррозионная стойкость.

42. Дуралюмины – это …
а) сплавы на основе алюминия;
б) деформируемые, не упрочняемые термической обработкой;
в) литейные;
г) жаропрочные;
д) деформируемые, упрочняемые термической обработкой.

**Тестирование по разделу 3 Основы рационального выбора материалов и методов упрочнения деталей**

Перечень примерных вопросов для тестирования:

1. Какую сталь используют для изготовления сердечников трансформаторов?

а) автоматную;
б) электротехническую;
в) углеродистую;
г) инструментальную.

2. Модельный состав при литье по выплавляемым моделям изготавливается из…

а) смеси песка и глины;
б) смеси стеарина и парафина;
в) смеси глинозема и мазута;
г) смеси стеарина и песка.

3. Жидкое стекло вводится в состав стержневых смесей…

а) для повышения газопроницаемости;
б) как связующее;
в) для повышения пластичности;
г) как катализатор.

4. Термореактивные полимеры имеют структуру

а) пространственную («сшитую»);
б) линейную;
в) сферолитную;
г) разветвленную.

5. Магнитными свойствами обладают

а) Cr и Mo;
б) Na и Ca;
в) Au и Cu;
г) Ni и Fe.

6. Малоугловые границы зерен являются дефектом

а) объемным;
б) линейным;
в) поверхностным;
г) точечным.

7. Наполнители вводят в состав резин для

а) облегчения процесса переработки резиновой смеси;
б) повышения прочности, износостойкости, снижения стоимости;
в) формирования сетчатой структуры;
г) замедления процесса старения.

8. Способность материала намагничиваться называется…

а) деструкцией;

б) рекристаллизацией;

в) магнитной проницаемостью;

г) кристаллизацией.

9. Пластмассами называются…

а) вещества, получаемые в результате реакций полимеризации и поликонденсации;

б) искусственные материалы на основе полимерных связующих, способные при нагреве под давлением принимать заданную форму и затем устойчиво ее сохранять;

в) вещества с высокой молекулярной массой, молекулы которых состоят из большого числа элементарных звеньев;

г) природные или синтетические вещества, обладающие высокой пластичностью.

10.Для повышения прочности и износостойкости в состав резин вводят

а) пластфикаторы;

б) смазки;

в) наполнители;

г) антиоксиданты.

11. Волокнистыми называют композиционные материалы…

а) упрочненные одномерными наполнителями;

б) упрочненными полностью растворимыми в матрице частицами второй фазы;

в) упрочненные нуль-мерными наполнителями;

г) структура которых состоит из матрицы и частиц второй фазы, выделившейся в процессе старения.

12. Для защиты пластмасс от старения в их состав вводят…

а) наполнители;

б) отвердители;

в) пластификаторы;

г) стабилизаторы.

13. Матрицей в композиционных материалах могут быть…

а) как металлы и сплавы, так и неметаллы;

б) только металлы и сплавы;

в) специальные сплавы;

г) только неметаллы.

14. К термопластам относится…

а) стеклотекстолит;

б) эпоксидная смола;
в) гетинакс;
г) полипропилен.

15.Назначением концевой (пальчиковой) фрезы является…
а) фрезерование пазов;
б) только рассверливание отверстий;
в) сверление и рассверливание отверстий;
г) растачивание отверстий.

16.При вулканизации каучуков используется…
а) сажа;
б) мел;
в) каолин;
г) сера.

17.Композиционный материал, упрочненный нуль-мерными наполнителями, относится к…
а) Композиционные материалы не упрочняют нуль-мерными наполнителями;
б) дисперсно-упрочненным;
в) волокнистым;
г) слоистым.
18. Физическое состояние, в котором полимер способен к большим (сотни процентов) обратимым деформациям, называется…
а) высокоэластическим;
б) вязкотекучим;
в) стеклообразным;
г) кристаллическим.

19.Стабилизаторы (антиоксиданты) вводят в состав резин для…
а) облегчения процесса переработки резиновой смеси;
б) формирования сетчатой структуры;
в) снижения стоимости;
г) замедления процесса старения.

20.Плавящийся электрод применяется при сварке…
а) термитной;
б) взрывом;
в) газовой;
г) электрошлаковой.

21.Вулканизаторы вводят в состав резин для…
а) замедления процесса старения;
б) облегчения процесса переработки резиновой смеси;
в) снижения стоимости;

г) формирования сетчатой структуры.

22. Композиционный материал, упрочненный двухмерными наполнителями, относится к…

а) волокнистым;

б) дисперсно-упрочненным;

в) композиционные материалы не упрочняют двухмерными наполнителями;

г) слоистым.

23. Для изготовления напильников целесообразно использовать сталь…

а) 65Г;

б) 08кп;

в) 45;

г) У12.

24.Для повышения механических свойств, снижения усадки и придания пластмассам тех или иных специфических свойств в их состав вводят…

а) стабилизатор;

б) наполнитель;

в) отвердитель;

г) пластификатор.

25.Для получения отверстия в отливках получают

а) стержни;

б) опоки;

в) литники;

г) модели.

## 2 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.

### Раздел 1 Введение в материаловедение

### Тема 1.1 Макроструктурный и микроструктурный метод исследования металлов и сплавов

1. На основании изученного теоретического материала необходимо провести шлифовку образцов и травление макрошлифов;

2. Провести макроанализ образцов;

3. Подготовить макроанализ отливки;

4. Подготовить макроанализ волокнистой структуры;

5. Оформить отчет.

## Раздел 2 Сплавы

### Тема 2.1 Диаграмма железо – углерод

1. Получите задания от преподавателя по составам 2 сплавов и по температурам 3 – 4 точек;
2. Постройте кривые охлаждения сплавов составов по полученному заданию, к которым необходимо применить правила фаз и отрезков;
3. Вычертите диаграммы состояния железо – углерод;
4. Оформите отчет.

### Тема 2.2 Определение величины зерна в металлах и сплавах.

1. Получите образцы для исследований;
2. Подберите объектив и окуляр на увеличение 100 и произведите настройку микроскопа на фокус;
3. Определите номер зерна на выданном шлифе путем сравнения изображения с эталонной шкалой, определить другие характеристики зернистости;
4. Подберите увеличение микроскопа для определения величины зерна по числу зерен, приходящихся на единицу площади шлифа, произвести настройку микроскопа;
5. Подсчитайте число зерен в выбранном квадрате на матовом стекле в нескольких полях зрения и рассчитать количественные характеристики зернистости данного образца;
6. Определите цену деления окуляра микрометра для определения линейных размеров зерна и отдельных элементов структуры;
7. Произведите измерения и рассчитать средний условный, диаметр зерна, а затем другие количественные характеристики зернистости, включая номер зерна;
8. Произведите измерение и определить величину линейного размера заданного элемента структуры;
9. Сопоставьте результаты определения зернистости различными способами.

### Тема 2.3 Микроисследование сталей и чугунов. Микроисследование сплавов на основе цветных металлов

1. Ознакомьтесь с теорией и изложите её основные положения в отчёте;
2. Изобразите в отчёте диаграмму железо – углерод с указанием фаз и структурных составляющих во всех её областях;
3. С помощью микроскопа проведите исследование структур доэвтектоидных, эвтектоидных и заэвтектоидных сталей, а также белых, серых, ковких и высокопрочных чугунов;

4. Зарисуйте микроструктуру каждого образца, опишите структурные составляющие и укажите примерный процент площади, занимаемой каждой составляющей;

5. Определите содержание углерода по количественному соотношению структурных составляющих;

6. Подготовьте отчет о лабораторной работе.

**Тема 2.4 Микроисследование сплавов на основе цветных металлов. Модифицирование алюминия. Испытания металлов на твёрдость**

1. Изучите микроструктуру алюминиевых сплавов под микроскопом;

2. Определите влияния закалки и старения на структуру и свойств дюралюмина;

3. Изучите структуру и свойства различных алюминиевых сплавов;

4. Составьте зависимость твердости дюралюмина Д16 от температуры старения:

а) график зависимости твердости Д16 от времени старения;

б) схемы микроструктур различных алюминиевых сплавов с указанием их механических свойств.

5. Выберите условия испытания выданных образцов, обоснование выбора изложите в отчете;

6. Проведите испытание образцов на твердость, заполните протоколы испытаний в отчете (таблица 1, 2);

7. Проведите анализ результатов и дайте их объяснение.

Таблица 1 - Протокол испытания на твердость по Бринеллю

| **Номер измерения** | **Условия испытания** ***(D, P, m)*** | **Диаметр отпечатка, *мм*** | **Твердость НВ, *кгс/мм²*** | **Среднее значение, *НВ*** |
|---|---|---|---|---|
| **1**<br>**2**<br>**3** | | | | |

Таблица 2 - Протокол испытания на твердость по Роквеллу

| Номер измерения | Шкала | Твердость *HRC* и *HRB* | | | | | Среднее значение | Твердость по Бринеллю |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| | *HRC*<br>*HRB* | | | | | | | |

**Задания (вопросы) к экзамену**
**для промежуточной аттестации обучающихся**

**1) Оценивание обучающегося на экзамене по результатам текущего контроля**

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных программой учебной дисциплины.

**2) Оценивание обучающегося на экзамене по результатам тестирования**

Промежуточная аттестация может производится в форме итогового тестирования (компьютерного или бланкового). Для проведения промежуточной аттестации в форме тестирования используются те же тестовые вопросы, что и для проведения текущей аттестации и самоконтроля (примеры приведены в приложении к настоящей рабочей программе).

*Перечень примерных вопросов для тестирования:*

1. Установите соответствие между определением и названием способности металлов

| | |
|---|---|
| 1 упругость | а) способность металла изменять форму и размеры под действием внешней среды и возвращаться к первоначальной форме и размерам по прекращении действия этой силы. |
| 2 твердость | б) способность сохранять целостность после механического воздействия с более твёрдыми телами без разрушения поверхностного слоя в результате пластических и упругих деформаций |
| 3 прочность | в) способность металлического материала противостоять внешним воздействиям без повреждений |
| 4 плотность | г) отношение массы к единице объёма металла |

2. Способность материала сопротивляться разрушению под действием нагрузок называется …

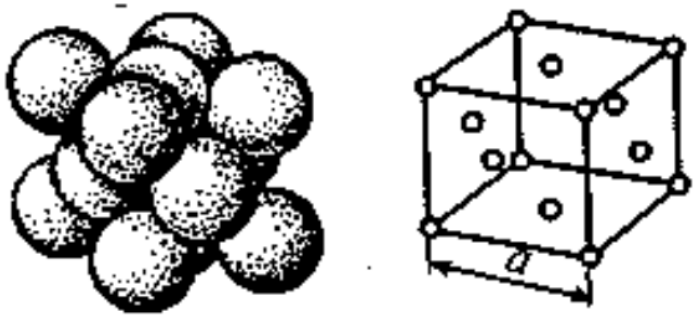
а) пластичностью;

б) ударной вязкостью;

в) прочностью;

г) твёрдостью.

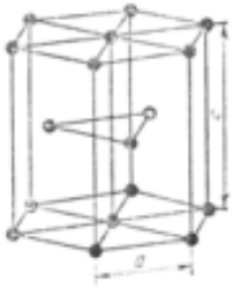
3. Какой тип кристаллической решетки представлен на рисунке



а) кубическая объёмноцентрированная;
б) кубическая гранецентрированная;
в) гексагональная.

4. Какой тип кристаллической решетки представлен на рисунке





а) кубическая объёмноцентрированная;
б) кубическая гранецентрированная;
в) гексагональная.

5. Как проводится закалка стали?
а) заготовку нагревают и медленно охлаждают вместе с печью;
б) заготовку нагревают и быстро охлаждают в воде или масле.

6. Установите соответствие марок сталей их обозначению

| | |
|---|---|
| 1 сталь конструкционная углеродистая обыкновенного качества | а) Ст1 |
| 2 конструкционная углеродистая сталь | б) Ст2 |
| 3 Конструкционная легированная хромистая | в) 20Х |
| 4 относится к разряду обогащенных углеродом конструкционным сталям высокого уровня качества | г) Сталь20 |

7. При легировании алюминия его электропроводность…
а) уменьшается;
б) увеличивается;
в) изменяется немонотонно;
г) не изменяется.

8. Наполнители вводят в состав резин для…
а) облегчения процесса переработки резиновой смеси;
б) повышения прочности, износостойкости, снижения стоимости;
в) формирования сетчатой структуры;
г) замедления процесса старения.

9. Способность материала намагничиваться называется…

а) деструкцией;
б) рекристаллизацией;
в) магнитной проницаемостью;
г) кристаллизацией.

10. Для защиты пластмасс от старения в их состав вводят _____.

Ответ запишите словом в именительном падеже во множественном числе.

11 Матрицей в композиционных материалах могут быть…
а) как металлы и сплавы, так и неметаллы;
б) только металлы и сплавы;
в) специальные сплавы;
г) только неметаллы.

12. К термопластам относится…
а) стеклотекстолит;
б) эпоксидная смола;
в) гетинакс;
г) полипропилен.

13.Назначением концевой (пальчиковой) фрезы является…
а) фрезерование пазов;
б) только рассверливание отверстий;
в) сверление и рассверливание отверстий;
г) растачивание отверстий.

14.При вулканизации каучуков используется…
а) сажа;
б) мел;
в) каолин;
г) сера.

15. Малоугловые границы зерен являются дефектом…
а) объемным;
б) линейным;
в) поверхностным;
г) точечным.

16. Наполнители вводят в состав резин для…
а) облегчения процесса переработки резиновой смеси;
б) повышения прочности, износостойкости, снижения стоимости;
в) формирования сетчатой структуры;
г) замедления процесса старения.

17. Способность материала намагничиваться называется…

а) деструкцией;
б) рекристаллизацией;
в) магнитной проницаемостью;
г) кристаллизацией.

18. Пластмассами называются…
а) вещества, получаемые в результате реакций полимеризации и поликонденсации;
б) искусственные материалы на основе полимерных связующих, способные при нагреве под давлением принимать заданную форму и затем устойчиво ее сохранять;
в) вещества с высокой молекулярной массой, молекулы которых состоят из большого числа элементарных звеньев;
г) природные или синтетические вещества, обладающие высокой пластичностью.

19. Установите соответствие сталей и содержания в них углерода

| | |
|---|---|
| 1 малоуглеродистые | а содержание углерода 0,3-0,5 % |
| 2 среднеуглеродистые | б содержание углерода выше 0,5 % |
| 3 высокоуглеродистые | в содержание углерода менее 0,3 % |

20.Сплав состава 60% Cu – 40% Zn маркируется…
а) БрЦ40;
б) Л60;
в) Бр40;
г) Л40.

21. Сталь У12 является (выберите два варианта ответа)
а) конструкционной;
б) высококачественной;
в) инструментальной;
г) высококачественной;
д) конструкционной;
е) инструментальной;
ж) качественной.

22. Измерение твердости, основанное на том, что в плоскую поверхность металла вдавливают под постоянной нагрузкой закаленный шарик используется:
а) в методе Бринелля;
б) в методе Шора;
в) в методе Роквелла по шкалам А и С;
г) в методе Виккерса.

23. Измерение твердости, основанное на том, что в плоскую поверхность металла вдавливают под постоянной нагрузкой алмазный

индентор в виде конуса с углом при вершине $120^{o}$(шкалы А и С), используется:

а) в методе Бринелля;

б) в методе Шора;

в) в методе Роквелла по шкалам А и С;

г) в методе Виккерса.

24. Литейные сплавы на основе алюминия с добавлением Si называются _____.

Ответ запишите в виде слова в именительном падеже во множественном числе.

25. Существование одного металла в нескольких кристаллических формах носит название:

а) полиморфизма;

б) анизотропии;

в) кристаллизации;

г) текстуры.