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

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 06-05-2025 13:21:21 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение закономерностей, связывающих состав и структуру материалов с их свойствами, а также особенностей изменения свойств материалов в различных условиях их обработки и эксплуатации;
– формирование знаний в области материаловедения;
– 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) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

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:

– Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем теплогазоснабжения;
– Основы теории тепловой работы и конструкций промышленных печей;
– Металлургические технологии;
– Тепломассообмен;
– Огнеупоры и теплоизоляционные материалы;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;

– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-5: Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ОПК-5.1 Ориентируется в области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов	– знать: области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов. – уметь: определять области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов.
		ОПК-5.2 Выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	– знать: особенности выбора конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. – уметь: выбирать конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.

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), 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			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
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.*		***31***	*31*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
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 электротехники: 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 получения сплавов	2	
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
Тема 1.1.	Макроструктурный и микроструктурный метод	4	

	исследования металлов и сплавов		
Тема 2.1.	Диаграмма железо – углерод	4	
Тема 2.2.	Определение величины зерна в металлах и сплавах	2	
Тема 2.3.	Микроисследование сталей и чугунов. Микроисследование сплавов на основе цветных металлов	2	
Тема 2.4.	Микроисследование сплавов на основе цветных металлов. Модифицирование алюминия. Испытания металлов на твёрдость	4	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение	12	

	тестирования.		
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Прохождение тестирования.	7	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**40**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-5	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о практической работе; 5. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-5	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о практической работе; 5. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Зачет.	ОПК-5	1. Зачет 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 «Moodle».

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 «Moodle».

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

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

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

Критерии оценки:

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

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

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

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

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

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

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

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

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

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

– излагает материал последовательно и правильно.

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

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

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

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

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

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

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

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

Тестирование проводится в СУО «Moodle» 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; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

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

12.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

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

Критерии оценки отчета о практической работе:

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

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

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

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

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

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

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

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

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

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

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

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

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

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

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

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

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

13 Промежуточная аттестация

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

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

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: зачет на основе результатов тестирования.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Зачет проводится в форме итогового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы, составленные по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Тестирование может проводиться посредством СУО «Moodle» в компьютерном классе. 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 учебным планом.

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: 20.03.2025);

2 Шатерин, М. А. Технология конструкционных материалов / Под ред. М. А. Шатерина. - Санкт-петербург : Политехника, 2012. - 596 с. - ISBN 5-7325-0734-5. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732507345.html (дата обращения: 20.03.2025);

3 Основы материаловедения : учебное пособие / Астафьева Е.А., Носков Ф.М., Аникина В.И. [и др.]. – Москва : СФУ, 2013. – 152 с. – ISBN 978-5-7638-2779-8. – URL:

https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763827798.html (дата обращения: 20.03.2025).

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;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.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) 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника. 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) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Составитель(и):

доцент Панченко Ирина Алексеевна (кафедра менеджмента качества и инноваций).

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

Согласован:

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

Раздел 1. Введение в материаловедение.

1 Вопросы для устного обсуждения (опроса)

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятия сплавы

2 Какие материалы относятся к неметаллическим?

3 К эксплуатационным свойствам, т.е. к свойствам материала, которые проявляются при эксплуатации изделия в различных условиях работы, наиболее часто относят ...

4 Дайте определение понятия конструкционные материалы

5 Дайте определение понятия электротехнические материалы

6 Что понимают под атомно-кристаллической структурой?

7 Что такое ГЦК, ОЦК и ГПУ решетки, в чем их отличие?

Раздел 2. Сплавы.

1 Вопросы для устного обсуждения (опроса)

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятия сплавы

2 Какие сплавы называются латунью и бронзой? Как они маркируются?

3 Какие сплавы являются сплавами железа с углеродом?

4 как называется материал, полученный сплавлением двух или более металлов или металлов с неметаллами, обладающий металлическими свойствами?

5 Что показывает диаграмма состояния?

6 Дайте определение аустенит, цементит, ледебурит

7 Назовите роль легирующих элементов в сплавах

8 Отличие меди от технической меди

9 Перечислите сплавы на основе алюминия

10 В чем отличие силуминов от дюралюминия

11 Какие виды композиционных материалов вы можете назвать

12 Классифицируйте конструкционные стали по их назначению

Раздел 3. Основы рационального выбора материалов и методов упрочнения деталей

1 Вопросы для устного обсуждения (опроса)

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Как называют материалы, получаемые на основе природных или синтетических полимеров?

2 Что является основой пластмасс?

3 Текстолит — это ....

4 Назовите виды повреждений изделий в зависимости от условий их эксплуатации

5 Что такое диэлектрики?

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 «Moodle».

Тестирование по разделу 1 Введение в материаловедение

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

Перечень 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

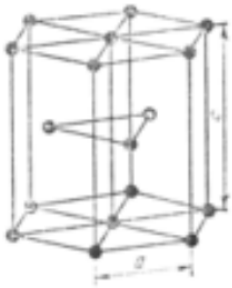
а) насыщение раствора;
б) образование зародышей кристаллов;
в) рост кристаллов;
г) удаление растворителя;
д) завершение кристаллизации.

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

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

Перечень 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

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

Перечень 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.

4 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	**Условия**	**Диаметр**	**Твердость**	**Среднее**

измерения	**испытания *(D, P, m)***	**отпечатка, *мм***	**НВ, *кгс/мм²***	**значение, *НВ***
1 **2** **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 *HRB*							

5 Тестовые задания к экзамену для промежуточной аттестации

Перечень 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 …

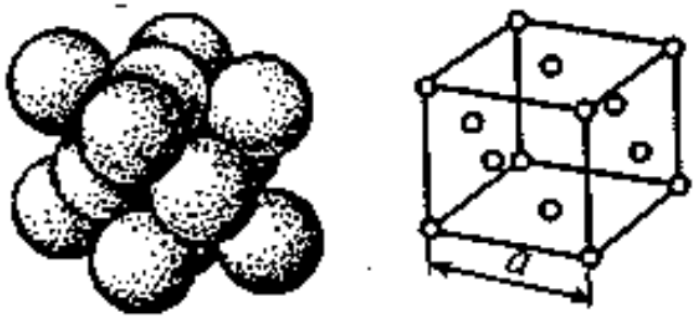
а) пластичностью;

б) ударной вязкостью;

в) прочностью;

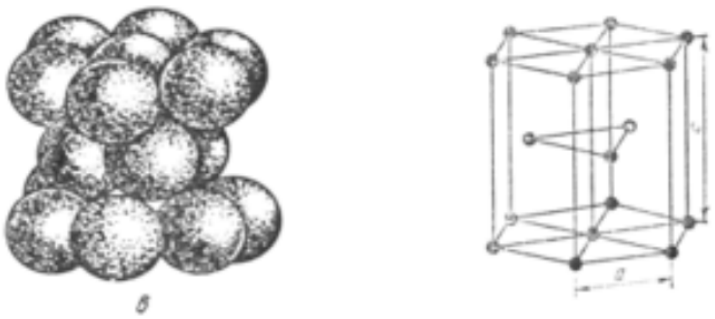
г) твёрдостью.

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.