Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

15.02.16 «Технология машиностроения»
(направленность (профиль): «Технология машиностроения»)

Квалификация выпускника
Техник-технолог

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

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: 15-06-2025 16:38:15 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

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

Задачами учебной дисциплины являются:

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

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.16 «Технология машиностроения».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математическое моделирование;
– Русский язык;
– Математика;
– Информатика;
– Физика;
– Химия.

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

– Разработка, организация и контроль качества работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации;
– Математика;
– Инженерная графика;
– Моделирование технологических процессов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

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

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02.	Распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по их маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам; Определять виды конструкционных материалов; Проводить исследования и испытания материалов; Выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретных целей; Подбирать необходимые ресурсы, материалы и комплектующие изделия в рамках выполнения задач профессиональной направленности(выбор легирующих добавок); Обеспечивать процесс оценки необходимыми ресурсами в соответствии с выбранными методами и способами проведения оценки; Описывать технологические процедуры производства с указанием специфических тех. параметров (термообработка, кристаллизация);	Область применения, методы измерения параметров и свойств материалов; Способы получения материалов с заданным комплексом свойств(термообработка); Методы, средства для проведения контроля испытаний в отношении качества производимого изделия(Микроанализ, Макроанализ, Испытание на растяжение и т.д.); Способы улучшения свойств материалов(термообработка, легирование); Особенности испытания материалов

	Пользоваться профессиональной литературой (марочники, научные издания, учебники)	

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***50***	*50*
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.*	***1***	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ.*	***11***	*11*

час.		
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

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

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

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

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

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Введение в материаловедение, классификация материалов. Строение материалов	4	
Раздел 2.	Кристаллизация металлов	3	
Раздел 2.	Диаграммы состояния.	3	
Раздел 3.	Классификация и маркировка углеродистых сталей.	3	
Раздел 4.	Основные виды термообработки стали.	3	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Диаграммы напряжения-деформации	2	
Раздел 1.	Определение твердости металлических сплавов	2	
Раздел 1.	Плоскости и направления скольжения	3	
Раздел 2.	Определение среднего размера зерна	3	
Раздел 2.	Диаграмма состояния железо углерод	3	
Раздел 4.	Определение химического состава стали по её маркировке	3	
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 лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	2.5	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	2.5	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	3	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	3	
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**18**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОК 01.; ОК 02.	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ОК 01.; ОК 02.	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ОК 01.; ОК 02.	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 4.	ОК 01.; ОК 02.	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ОК 01.; ОК 02.	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

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

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 25 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 правильных ответов	Оценка
21 до 25	«отлично»
от 16до 20	«хорошо»
от 12 до 15	«удовлетворительно»
менее 12	«неудовлетворительно»

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

– 21 – 25 – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 16 – 20 – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 12 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; наблюдение за работой на практическом занятии.

12.2.1 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 25 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
25	не менее 21	отлично
20	не менее 16	хорошо
15	не менее 12	удовлетворительно
11	–	неудовлетворительно

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 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	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	
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».

12.2.2 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

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

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

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

13 Промежуточная аттестация

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

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

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

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при

Оценка	Требования к знаниям
	выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 381 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17885-2. – URL: https://urait.ru/book/materialovedenie-533908 (дата обращения: 17.04.2025);

2 Материаловедение и технология материалов : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 808 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18153-1. – URL: https://urait.ru/bcode/545132 (дата обращения: 17.04.2025).

б) дополнительная литература:

1 Технология конструкционных материалов : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. С. Корытов [и др.] ; под редакцией М. С. Корытова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06680-7. – URL: https://urait.ru/bcode/563909 (дата обращения: 17.04.2025);

2 Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 434 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18655-0. – URL: https://urait.ru/bcode/545272 (дата обращения: 17.04.2025).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

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

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

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

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

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

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

д) базы данных и информационно-справочные системы:

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

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

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

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

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

Требуемое оборудование: световой микроскоп, твердомеры Бринелля и Роквелла, твердомеры Бринелля и Роквелла, компьютеры, образцы, шлифовочная бумага, растворы для травления. Требуемые учебные аудитории, компьютерный зал, лекционная аудитория, лабораторная аудитория.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.16 «Технология машиностроения».

Составитель(и):

преподаватель Чинов Вячеслав Юрьевич (кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласован:

Гл. калибровщик
рельсобалочного цеха
ОАО “ЕВРАЗ ЗСМК”  В.В. Дорофеев

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите правильный ответ (Правильных ответов может быть несколько).

1.К какому типу материала относят железо:

а) Металлы;

б) Аморфные вещества;

в) Пластмассы;

г) Неметаллы.

2.К какому типу материала относят сталь:

а) Металлы;

б) Сплавы;

в) Аморфные вещества;

г) Пластмассы.

3. Цветными металлами являются:

а) Сталь;

б) Алюминий;

в) Цинк;

г) Олово;

4. Чёрными металлами являются:

а) Сталь;

б) Чугун;

в) Золото;

г) Марганец.

5. Неметаллическими материалами являются:

а) Резина;

б) Сталь;

в) Алюминий;

г) Олово.

6. Металлы – это тела:

а) аморфные;

б) кристаллические.

7.Твердые вещества, атомы которых располагаются в пространстве хаотично:

а) кристаллические;

б) аморфные;

в) смешанные.

8)Упругость это:

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

б) Сила возникающая при деформации тела, пропорциональна его удлинению и направлена противоположно направлению перемещения частиц тела при деформации;

в) Коэффициент пропорциональности между силой и изменением длины пружины под действием приложенной к ней силы.

9) К Причинам погрешности измерения относят:

а) несоответствие средств измерения эталону;

б) неправильная установка измерительных приборов (наклон, неуравновешенность);

в) несовпадение начальных показателей приборов с нулем и игнорирование поправок, которые в связи с этим возникают;

г) несоответствие измеряемого объекта с предположением о его свойствах;-

д) все варианты правильные.

10) Способность металлов хорошо проводить электрический ток обусловлена их:

а) кристаллическим строением;

б) характерным серебряным блеском;

в) высокой прочностью;

г) положением в периодической системе Менделеева.

11) Первая промышленная революция началась:

а) с использования энергии воды и ветра для привода машин;

б) с изобретения первого орудия труда;

в) с изобретения автомобиля;

г) с изобретения машины.

12) Переход вещества из жидкого состояния в твердое называют:

а) кристаллизацией;

б) плавлением;

в) диффузией.

13) Переход вещества из твёрдого состояния в жидкое называют:

а) кристаллизацией;

б) плавлением;

в) диффузией.

14)Алюминий обозначается знаком:

а) Al;

б) Sc;

в) Mg;

г) H2.

15)Железо обозначается знаком:

а) Al;

б) Fe;

в) C;

г) H.

16)Углерод обозначается знаком:
а) Al;
б) Fe;
в) C;
г) H.
17)Магний обозначается знаком:
а) Al;
б) Fe;
в) C;
г) Mg.
18)Фосфор обозначается знаком:
а) Al;
б) P;
в) C;
г) Mg.
19)Сера обозначается знаком:
а) S;
б) P;
в) C;
г) Mg.
20)Марганец обозначается знаком:
а) S;
б) P;
в) C;
г) Mn.
21) Скандий обозначается знаком:
а)Sc;
б)S;
в)Si;
г)Ft.
22) Гафний обозначается знаком:
а) Hf;
б) Er;
в) Sc;
г) Fe.
23) Эрбий обозначается знаком:
а) Er;
б) Sc;
в) Ti;
г) S.
24) Титан обозначается знаком:
а) Ti;
б) Er;
в) Hf;
г) Zr.

25) Цирконий обозначается знаком:

а) Zr;

б) Ti;

в) Er;

г) Fe.

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

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

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что изучает материаловедение?
2. Назовите, как классифицируются материалы по кристаллическом строению?
3. Объясните понятия: дальний и ближний порядок?
4. Каким типом порядка обладают металлы, стёкла?
5 Дайте определение кристаллического строения тела?
6. Что такое базис кристаллической решетки?
7. Объясните понятие элементарной ячейки.
8. Назовите три самых распространённых типа решётки.
9. Назовите основные механические свойства стали?
10. Дайте определение компактности решётки?
11. Что такое индексы Миллера?
12. Опишите все точечные дефекты.
13. Дайте определение пределу упругости, текучести и прочности?
14. Что такое дефекты кристаллической решетки и как они влияют на свойства материалов? Какие типы дефектов вы знаете?
15. Что такое полиморфизм и какое значение он имеет для свойств материалов? Приведите примеры.
16. Что такое аллотропия? Приведите примеры аллотропных форм элементов.
17. Опишите основные типы химических связей в материалах и их влияние на свойства.
18. Что такое предел прочности (временное сопротивление)?
19. Что такое пластичность и как она определяется?
20. Какие параметры используются для оценки пластичности?
21. Что такое ползучесть материалов?
22. При каких условиях проявляется ползучесть материалов?
23. Что такое усталость материалов?
24. Что такое диаграмма растяжения и какую информацию можно получить из нее?

25. Как влияют температура и скорость деформации на механические свойства материалов?

Раздел 2. Кристаллизация металлов. Диаграммы состояния.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Дайте определение понятия свободной энергии.
2. Дайте определение понятий: кристаллизация и плавление.
3. Объясните, при каком условии металл из твердого состояния будет переходить в жидкое?
4. Как происходит процесс кристаллизации?
5. От чего зависит структура отливки?
6. При каких условиях протекает несамопроизвольная кристаллизация?
7. Объясните правило фаз.
8. Как происходят полиморфные превращения в сталях?
9. Дайте определения ферриту, перлиту, цементиту и аустениту.
10. Какие стали называются заэвтектическими?
11. Опишите превращения при медленном нагреве и последующем охлаждении в заэвтектических сталях.
12. Опишите превращения при медленном нагреве и последующем охлаждении в доэвтектических сталях.
13. Что такое линия ликвидус и линия солидус на диаграмме состояния?
14. Что такое эвтектическая точка и эвтектическая реакция?
15. Как влияет скорость охлаждения на структуру и свойства сплавов?
16. Что такое переохлаждение и какова его роль в процессе кристаллизации?
17. Какие виды дефектов кристаллической решетки возникают при кристаллизации?
18. Как методы термической обработки влияют на структуру и свойства сталей?
19. Что такое метастабильные фазы и как они образуются?
20. Какие факторы влияют на размер зерна при кристаллизации?
21. Объясните понятие модифицирования и его влияние на процесс кристаллизации.
22. Что такое дендритная кристаллизация?
23. Как определить состав фаз по диаграмме состояния при заданной температуре?
24. Как определить количество каждой фазы по диаграмме состояния?
25. Приведите примеры практического применения диаграмм состояния в металлургии.

Раздел 3. Классификация и маркировка сталей.

1 Устный опрос на лекции

1. Дайте определение углеродистых сталей.[1][2][3]
2. Как влияет углерод на свойства стали?
3. На какие группы делятся стали по степени раскисления?
4. На какие группы делятся стали по качеству?
5. Как маркируются стали обыкновенного качества?
6. Как маркируются качественные стали?
7. Как маркируются высококачественные стали?
8. Какие компоненты используются для легирования стали?
9. Какие стали называют высоколегированными?
10. Какое влияние оказывают легирующие элементы на свойства стали?
11. Как маркируют легированные стали?
12. Где применяются строительные стали?
13. Для каких целей используют рессорно-пружинные стали?
14. Какие стали применяются для изготовления инструмента?
15. Что такое автоматные стали и как они маркируются?
16. Какие стали называют коррозионно-стойкими (нержавеющими)?
17. Как маркируются нержавеющие стали?
18. Какие стали обладают жаропрочными свойствами?
19. Что такое шарикоподшипниковые стали и каковы их особенности?
20. Какие стали используются для изготовления рельсов?
21. В чем отличие спокойных, кипящих и полуспокойных сталей?
22. Как расшифровать маркировку стали Ст3сп?
23. Как расшифровать маркировку стали 08Х18Н10Т?
24. Как выбрать марку стали для конкретного применения?
25. Какие ресурсы (марочники, ГОСТы) используются для получения информации о марках сталей?

Раздел 4. Основные виды термообработки стали.

1 Устный опрос на лекции

26. Дайте определение углеродистых сталей.[1][2][3]
27. Как влияет углерод на свойства стали?
28. На какие группы делятся стали по степени раскисления?
29. На какие группы делятся стали по качеству?
30. Как маркируются стали обыкновенного качества?
31. Как маркируются качественные стали?
32. Как маркируются высококачественные стали?

33. Какие компоненты используются для легирования стали?
34. Какие стали называют высоколегированными?
35. Какое влияние оказывают легирующие элементы на свойства стали?
36. Как маркируют легированные стали?
37. Где применяются строительные стали?
38. Для каких целей используют рессорно-пружинные стали?
39. Какие стали применяются для изготовления инструмента?
40. Что такое автоматные стали и как они маркируются?
41. Какие стали называют коррозионно-стойкими (нержавеющими)?
42. Как маркируются нержавеющие стали?
43. Какие стали обладают жаропрочными свойствами?
44. Что такое шарикоподшипниковые стали и каковы их особенности?
45. Какие стали используются для изготовления рельсов?
46. В чем отличие спокойных, кипящих и полуспокойных сталей?
47. Как расшифровать маркировку стали Ст3сп?
48. Как расшифровать маркировку стали 08Х18Н10Т?
49. Как выбрать марку стали для конкретного применения?
50. Какие ресурсы (марочники, ГОСТы) используются для получения информации о марках сталей?

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся
по разделам (темам) учебной дисциплины
2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы
Раздел 1. Введение в материаловедение, классификация. Строение материалов. Механические свойства.

1. К механическим свойствам металлов относят:
а) свариваемость, обрабатываемость резанием;
б) цвет, температуру плавления;
в) растворимость, коррозионную стойкость;
г) прочность, твердость, пластичность.

2. Металлическими сплавами называют:
а) соединения нескольких металлов и неметаллов, у которых сохраняются металлические свойства;
б) твёрдый раствор внедрения углерода в альфа-железо;
в) химическое соединение железа с углеродом;
г) твёрдый раствор внедрения углерода в гамма-железо.

3. Аллотропия это:
а) изменение кристаллической структуры металла при изменении температуры;
б) переход металла из жидкого состояния в твёрдое;

в) способность металла сопротивляться разрушению под действием внешних сил;

г) свойство материалов восстанавливать свою форму после прекращения действия внешних сил.

4. Кристаллы обладают:

а) ближним порядком;

б) дальнем порядком.

5. К цветным металлам относят:

а) Сталь;

б) Чугун;

в) Алюминий;

г) Стекло.

6) Способность материалов иметь разные свойства в разных направлениях называют.

а) анизотропией;

б) изотропией;

в) полиморфизмом;

г) аллотропией.

7)Способность материала возвращаться в исходную форму при снятие нагрузки называют.

а) прочностью;

б) пластичностью;

в) упругостью;

г) жаростойкостью.

8)К какому типу материала относят железо:

а) Металлы;

б) Аморфные вещества;

в) Пластмассы;

г) Неметаллы.

9) К какому типу материала относят керамику:

а) Металлы;

б) Аморфные вещества;

в) Композиты;

г) Неметаллы.

10) Сталь обладает следующим типом решётки:

а) ОЦК;

б) ГЦК;

в) ГПУ;

г) ОЦК и ГЦК.

11)Сталь - это:

а) Сплав железа с углеродом;

б) Особая форма железа;

в) Полимер;

г) Цветной металл.

12) На какие группы подразделяются твердые тела в зависимости от их внутреннего строения:

а) аморфные и кристаллические;

б) легкоплавкие и тугоплавкие;

в) черные и цветные;

г) дорогие и дешёвые.

13) В каком из перечней перечислены механические свойства металлов:

а) плотность, температура плавления, цвет;

б) спекаемость, свариваемость, штампуемость;

в) коррозионная стойкость, жаростойкость;

г) прочность, твердость, пластичность, упругость.

14) Как называется дефект, вызванный отсутствием атома в узле кристаллической решетки:

а) дислокация;

б) пора;

в) вакансия;

г) межузельный атом.

15) Дислокации это:

а) линейный дефект.;

б) точечный дефект;

в) поверхностный дефект;

г) объёмный дефект.

16) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Теплопроводность- это:

17) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Высокая электропроводность, а металле обусловлена:

18) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Прочностью называют:

19) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Теплоёмкость - это:

20) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Отличие теоретической и практической прочности обусловлено:

21) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Макроанализ применяется для:

22) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Микроанализ применяется для:

23) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

24) Прочитайте текст и установите соответствие.

В материаловедении изучается структура материалов на разных уровнях. Сопоставьте уровень структуры материала с его описанием:

Уровень структуры	**Описание**
А. Макроструктура	1. Строение, видимое невооруженным глазом.

Б. Микроструктура	2. Строение, видимое в оптический микроскоп.
В. Атомная структура	3. Взаимное расположение атомов в кристаллической решетке.
Г. Электронная структура	4. Распределение электронов в атомах.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г

25) Прочитайте текст и установите последовательность.

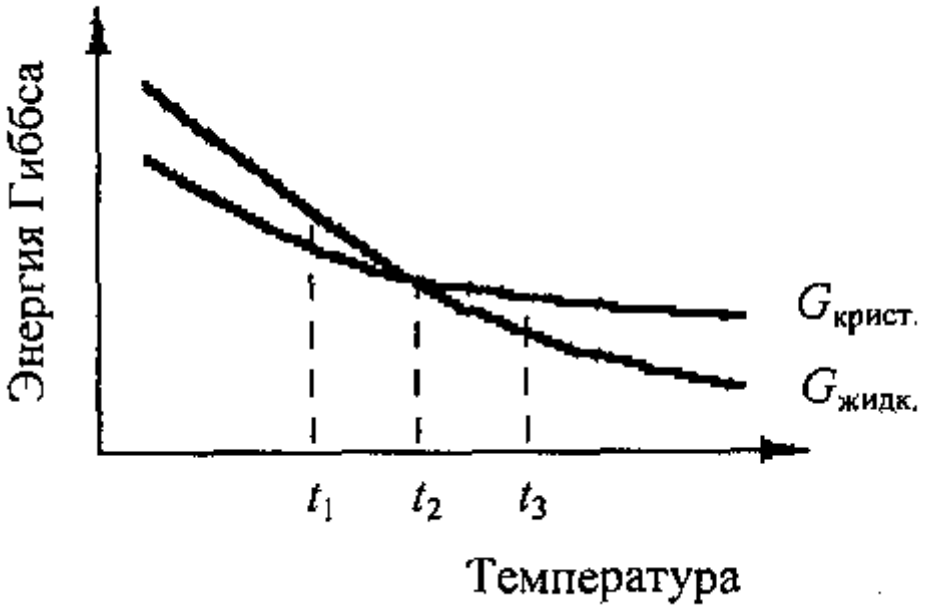
Определение механических свойств материалов проводится в несколько этапов. Установите правильную последовательность этапов определения механических свойств материала:

1. Подготовка образца для испытания.
2. Проведение испытания на специальном оборудовании.
3. Обработка и интерпретация полученных результатов.
4. Выбор методики испытания в соответствии с поставленными задачами.

Запишите соответствующую последовательность

Раздел 2. Кристаллизация металлов. Диаграммы состояния.

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

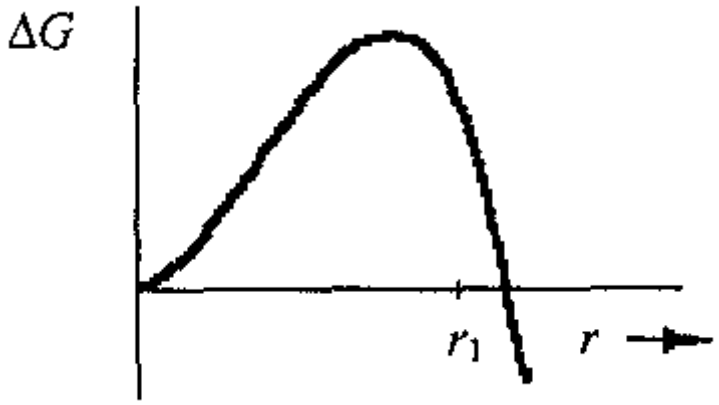


а) t2 и t3;
б) t1 и t2;

в)t2;

г)t3.

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



а) к росту способен любой зародыш;

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

в) Рост возможен, поскольку размер зародыша превышает критический;

г) Рост такого зародыша возможен только при гетерогенном образовании.

3) Каким факторами определяется кристаллизация?

а) Числом частиц нерастворимых примесей и наличием конвективных потоков;

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

в) Степенью переохлаждения сплава;

г) Скоростью отвода тепла.

4) Как называется структура, представленная на рисунке?



а) дендрит;

б) аустенит;

в) ледебурит;

г) мартенсит.

5) Твердые растворы замещения возникают:

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

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

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

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

6) Твердые растворы внедрения возникают:

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

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

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

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

7) Механическая смесь возникает:

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

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

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

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

8) Химическое соединение возникает:

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

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

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

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

8) Твёрдые растворы замещения:

а) ограничено растворимы;

б) неограниченно растворимы;

в) могут быть ограничено или неограниченно растворимы;

г)нерастворимы.

9) Твёрдые растворы внедрения:

а) ограничено растворимы;

б) неограниченно растворимы;

в) могут быть ограничено или неограниченно растворимы;

г)нерастворимы.

10) Содержание углерода в заэвтектоидных сталях:

а) от 2,14 до 6,67%;

б) от 0,8 до 2,14%;

в) 0,8%;

г) от 0,02 до 0,8%.

11) Содержание углерода в доэвтектоидных сталях:

а) от 2,14 до 6,67%;

б) от 0,8 до 2,14%;

в) 0,8%;

г) от 0,02 до 0,8%.

12) Содержание углерода эвтектоидных сталях:

а) от 2,14 до 6,67%;

б) от 0,8 до 2, 14%;

в) 0,8%;

г) от 0,02 до 0,8%.

13) Содержание углерода в чугунах:

а) от 2,14 до 6,67%;

б) от 0,8 до 2,14%;

в) 0,8%;
г) от 0,02 до 0,8%.

14)Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Феррит это:

15) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Перлит это:

16) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Аустенит это:

17) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Цементит это:

18) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Максимальное содержание углерода в феррите:

19) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Максимальное содержание углерода в цементите :

20) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Максимальное содержание углерода в аустените:

21) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Когда начинается кристаллизация?

22) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Что такое переохлаждение?

23) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Что такое диаграмма состояния

24) Прочитайте текст и установите соответствие.

Диаграммы состояния используются для анализа процессов кристаллизации сплавов. Сопоставьте обозначение на диаграмме состояния с его описанием:

Обозначение	**Описание**
А. Линия ликвидус	1. Линия, ниже которой сплав находится в полностью твердом состоянии.
Б. Линия солидус	2. Линия, выше которой сплав находится в полностью жидком состоянии.
В. Эвтектическая точка	3. Точка, соответствующая наименьшей температуре плавления сплава.
Г. Область существования жидкой фазы	4. Область диаграммы, где сплав находится в жидком состоянии.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г

25) Прочитайте текст и установите последовательность.

Кристаллизация металлов происходит в определенной последовательности. Установите правильную последовательность этапов кристаллизации металла:Подготовка образца для испытания.

5. Образование зародышей кристаллизации.
6. Рост кристаллов.
7. Переохлаждение расплава.
8. Образование кристаллической структуры.

Запишите соответствующую последовательность

Раздел 3. Классификация и маркировка сталей.

1) Процентное содержание углерода в стали:

а) до 1%;
б) до 2,14%;
в) до 3 %;
г) до 6,67 %.

2) Процентное содержание углерода в стали:

а) до 1%;
б) до 2,14%;
в) до 3 %;
г) до 6,67 %.

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

а) до 2%;
б) до 2,14%;
в) до 0.8 %;
г) до 0,55 %.

4) Увеличением содержания углерода в стали увеличивает

а) пластичность;
б) упругость%;
в) прочность %;
г) твёрдость и прочность %.

5) Назовите только полезные примеси

а) марганец и кремний;
б) сера и фосфор;
в) сера и кремний;
г) марганец и фосфор.

6) По химическому составу стали делят на:

а) углеродистые и легированные;
б) доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные;
в) спокойные, полуспокойные и кипящие;
г) низкоуглеродистые (до 0,3 % С), среднеуглеродистые (от 0,3 до 0,6 % С) и высокоуглеродистые (свыше 0,6 % С).

7) Углеродистые стали можно подразделить на:

а) углеродистые и легированные;

б) доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные;

в) спокойные, полуспокойные и кипящие;

г) низкоуглеродистые (до 0,3 % С), среднеуглеродистые (от 0,3 до 0,6 % С) и высокоуглеродистые (свыше 0,6 % С).

8) По структуре стали классифицируют на:

а) углеродистые и легированные;

б) доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные;

в) спокойные, полуспокойные и кипящие;

г) низкоуглеродистые (до 0,3 % С), среднеуглеродистые (от 0,3 до 0,6 % С) и высокоуглеродистые (свыше 0,6 % С).

9) По степени раскисления стали подразделяются на:

а) углеродистые и легированные;

б) доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные;

в) спокойные, полуспокойные и кипящие;

г) низкоуглеродистые (до 0,3 % С), среднеуглеродистые (от 0,3 до 0,6 % С) и высокоуглеродистые (свыше 0,6 % С).

10) Выберите стали обыкновенного качества:

а) Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6 и Ст3Г, Ст5Г;

б) 05, 08, 10, 15, 20, … 45, 50, … 85;

в) У7, У8, У9, … У14;

г) 45А, У10А.

11) Выберите высококачественные стали:

а) Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6 и Ст3Г, Ст5Г;

б) 05, 08, 10, 15, 20, … 45, 50, … 85;

в) У7, У8, У9, … У14;

г) 45А, У10А.

12) Выберите инструментальные стали:

а) Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6 и Ст3Г, Ст5Г;

б) 05, 08, 10, 15, 20, … 45, 50, … 85;

в) У7, У8, У9, … У14;

г) 45А, У10А.

13) Выберите конструкционные стали:

а) Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6 и Ст3Г, Ст5Г;

б) 05, 08, 10, 15, 20, … 45, 50, … 85;

в) У7, У8, У9, … У14;

г) 45А, У10А.

14) Выберите особо высококачественные стали:

а) 30ХГС-Ш, 5ХНТ-ВД, ШХ15-Ш;

б) 05, 08, 10, 15, 20, … 45, 50, … 85;

в) У7, У8, У9, … У14;

г) 45А, У10А.

15) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Легирующие элементы – это химические элементы, которые добавляются в основной металл (или сплав) в относительно небольших количествах для изменения его структуры и свойств.

Назовите недорогие легирующие элементы:

16) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Легирующие элементы – это химические элементы, которые добавляются в основной металл (или сплав) в относительно небольших количествах для изменения его структуры и свойств.

Назовите дорогие дефицитные легирующие элементы:

17) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Легирующие элементы – это химические элементы, которые добавляются в основной металл (или сплав) в относительно небольших количествах для изменения его структуры и свойств.

Назовите элементы для дополнительного легирования:

18) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Низколегированные стали — это стали, содержащие легирующие элементы в общем количестве до 2,5% (иногда до 5%), введенные для улучшения определенных свойств. Для чего используют низколегированные стали

19) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Среднелегированные стали — это стали, содержащие легирующие элементы в общем количестве от 2,5% до 5% (иногда до 10%), введенные для существенного улучшения механических и других свойств. Для чего используют среднелегированные стали

20) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Высоколегированные стали — это стали, содержащие легирующие элементы в общем количестве более 10% (часто значительно больше), введенные для придания особых свойств, таких как высокая коррозионная стойкость, жаропрочность или специфические магнитные характеристики. Для чего используют высоколегированные стали.

21) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Рессорно-пружинные стали — это группа сталей, специально разработанных для упругих элементов, работающих в условиях циклических нагрузок.. Для каких элементов используют Рессорно-пружинные стали.

22) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Улучшаемые стали — это конструкционные стали, механические свойства которых (прочность, пластичность, вязкость) значительно повышаются после термической обработки, состоящей из закалки и высокого отпуска. Улучшаемые стали используются для:

23) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Хромистые цементируемые стали — это легированные стали, содержащие хром в качестве основного легирующего элемента, предназначенные для деталей, требующих высокой поверхностной твердости и износостойкости в сочетании с вязкой сердцевиной. Они

подвергаются цементации, закалке и низкому отпуску. Хромистые цементируемые стали используются для:

24) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Автоматные стали — это группа сталей, специально разработанных для обработки на станках-автоматах и характеризующихся повышенной обрабатываемостью резанием. Автоматные стали используются для:

25) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ:

Шарикоподшипниковые стали — это особая группа конструкционных сталей, для которых характерно наличие хрома и относительно высокое содержание углерода. Шарикоподшипниковые стали используются для:

Раздел 4. Основные виды термообработки стали.

1) Как проводится отжиг 1-го рода?

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

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

в) заготовку нагревают и охлаждают на воздухе;

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

2) Как проводится отжиг 2-го рода стали?

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

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

в) заготовку нагревают и охлаждают на воздухе;

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

3) Как проводится неполный отжиг?

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

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

в) заготовку нагревают на 30-50° выше критической точки Ac1 и медленно охлаждают вместе с печью;

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

4) Как проводится неполный отжиг?

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

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

в) заготовку нагревают на 30-50° выше критической точки Ac1 и медленно охлаждают вместе с печью;

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

5) Как проводится диффузионный отжиг?

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

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

в) заготовку нагревают на 30-50° выше критической точки Ac1 и медленно охлаждают вместе с печью;

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

6) Как проводится закалка?

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

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

в) заготовку нагревают на 30-50° выше критической точки Ac1 и медленно охлаждают вместе с печью;

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

7) Как проводится нормализация?

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

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

в) заготовку нагревают на 30-50° выше критической точки Ac1 и медленно охлаждают вместе с печью;

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

8) Как проводится отпуск?

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

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

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

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

9) К термической обработке не относится:

а) отпуск;

б) отжиг;

в) воронение;

г) нормализация.

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

а) в разделении материала с образованием стружки;

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

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

11) Для чего применяется отжиг 1-го рода?

а) перевести сталь в более устойчивое, равновесное состояние;

б) получить устойчивое, равновесное состояние;

в) получение структуры зернистого перлита;

г) выравнивание состава стали, устранения микроликваций.

12) Для чего применяется отжиг 2-го рода?

а) перевести сталь в более устойчивое, равновесное состояние;

б) получить устойчивое, равновесное состояние;

в) получение структуры зернистого перлита;

г) выравнивание состава стали, устранения микроликваций.

13) Для чего применяется неполный отжиг?

а) перевести сталь в более устойчивое, равновесное состояние;

б) получить устойчивое, равновесное состояние;

в) получение структуры зернистого перлита;

г) выравнивание состава стали, устранения микроликваций.

14) Для чего применяется диффузионный отжиг?

а) перевести сталь в более устойчивое, равновесное состояние;

б) получить устойчивое, равновесное состояние;

в) получение структуры зернистого перлита;

г) выравнивание состава стали, устранения микроликваций.

15) Для чего применяется нормализация?

а) перевести сталь в более устойчивое, равновесное состояние;

б) повышения прочности и твёрдости;

в) получение структуры зернистого перлита;

г) выравнивание состава стали, устранения микроликваций.

16) Прочитайте текст установите последовательность:

Закалка стали — это вид термической обработки, при котором сталь нагревают до определенной температуры, выдерживают при этой температуре, а затем быстро охлаждают. Цель закалки — увеличить твердость и прочность стали, изменяя ее внутреннюю структуру.

26. Выдержка
27. Охлаждение
28. Нагрев

Запишите соответствующую последовательность

17) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ

Закалка стали — это вид термической обработки, при котором сталь нагревают до определенной температуры, выдерживают при этой температуре, а затем быстро охлаждают. Цель закалки — увеличить

твердость и прочность стали, изменяя ее внутреннюю структуру. С какой целью во время закалки выдерживают сталь при одной температуре?

18) Прочитайте текст установите соответствие:

Закалка стали — это вид термической обработки, при котором сталь нагревают до определенной температуры, выдерживают при этой температуре, а затем быстро охлаждают. Цель закалки — увеличить твердость и прочность стали, изменяя ее внутреннюю структуру.

Факторы, влияющие на закалку:	**Описание**
А. Химический состав стали	1. Слишком медленное охлаждение не позволит получить мартенсит, а слишком быстрое может вызвать трещины и деформации.
Б. Температура нагрева:	2. Большие и сложные детали требуют более длительного нагрева и охлаждения, а также особого внимания к выбору закалочной среды
В. Скорость охлаждения	3. Содержание углерода и легирующих элементов существенно влияет на температуру нагрева, скорость охлаждения и достигаемую твердость.
Г. Размеры и форма детали	4. Недостаточный нагрев может привести к неполной закалке, а перегрев — к росту зерна и снижению механических свойств.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г

19) Прочитайте текст и установите соответствие.

Термическая обработка стали изменяет ее структуру и свойства. Сопоставьте вид термообработки с его влиянием на структуру стали:

Вид термообработки	**Влияние на структуру**
А. Закалка	1. Образование мелкозернистой структуры.
Б. Отпуск	2. Уменьшение внутренних напряжений, изменение размеров зерен.
В. Отжиг	3. Образование мартенситной структуры.
Г. Нормализация	4. Формирование феррито-перлитной структуры.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г

20) Прочитайте текст и установите последовательность.

Термическая обработка стали включает в себя несколько этапов. Установите правильную последовательность этапов полного отжига:

51. Нагрев до температуры выше критической точки.
52. Медленное охлаждение в печи.
53. Выдержка при заданной температуре.

Запишите соответствующую последовательность

21) Прочитайте текст и установите соответствие.

Различные виды термообработки стали применяются для достижения определенных свойств. Сопоставьте вид термообработки с достигаемыми механическими свойствами:

Вид термообработки	**Достигаемые свойства**
А. Закалка	1. Повышенная твердость и прочность, но сниженная вязкость.
Б. Отпуск	2. Повышенная вязкость, сниженная твердость.
В. Отжиг	3. Улучшенная обрабатываемость, снятие внутренних напряжений.
Г. Нормализация	4. Повышенная прочность и твердость, улучшенная обрабатываемость резанием.

22) Прочитайте текст и установите последовательность.

Химико-термическая обработка стали включает несколько стадий. Установите правильную последовательность стадий цементации:

9. Насыщение поверхности стали углеродом.
10. Закалка.
11. Низкий отпуск.
12. Нагрев в углеродсодержащей среде.

Запишите соответствующую последовательность

23) Прочитайте текст и установите соответствие.

В зависимости от температуры нагрева различают разные виды отпуска стали. Сопоставьте вид отпуска с температурой нагрева:

Вид отпуска	**Температура нагрева**

А. Низкий Б. Средний	1. 150-250 °С 2. 350-500 °С
В. Высокий	3. 500-650 °С
Г. Сверхвысокий	4. 650-850 °С

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г

24) Прочитайте текст и установите последовательность.

Термообработка сварных швов необходима для снятия напряжений и улучшения структуры. Установите правильную последовательность этапов термообработки сварных швов:

13. Нагрев до определенной температуры.
14. Медленное охлаждение.
15. Выдержка при заданной температуре.

25) Прочитайте текст и дайте развёрнутый ответ

Термообработка (термическая обработка) — это процесс нагрева материала до определенной температуры, выдержки при этой температуре в течение определенного времени и последующего охлаждения с заданной скоростью для изменения его структуры и, как следствие, свойств. Назовите основные виды термообработки.

3 Выполнение практических работ

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

Практическая работа 1 Диаграммы напряжения-деформации.

Определить предел прочности предел упругости, предел пропорциональности для:

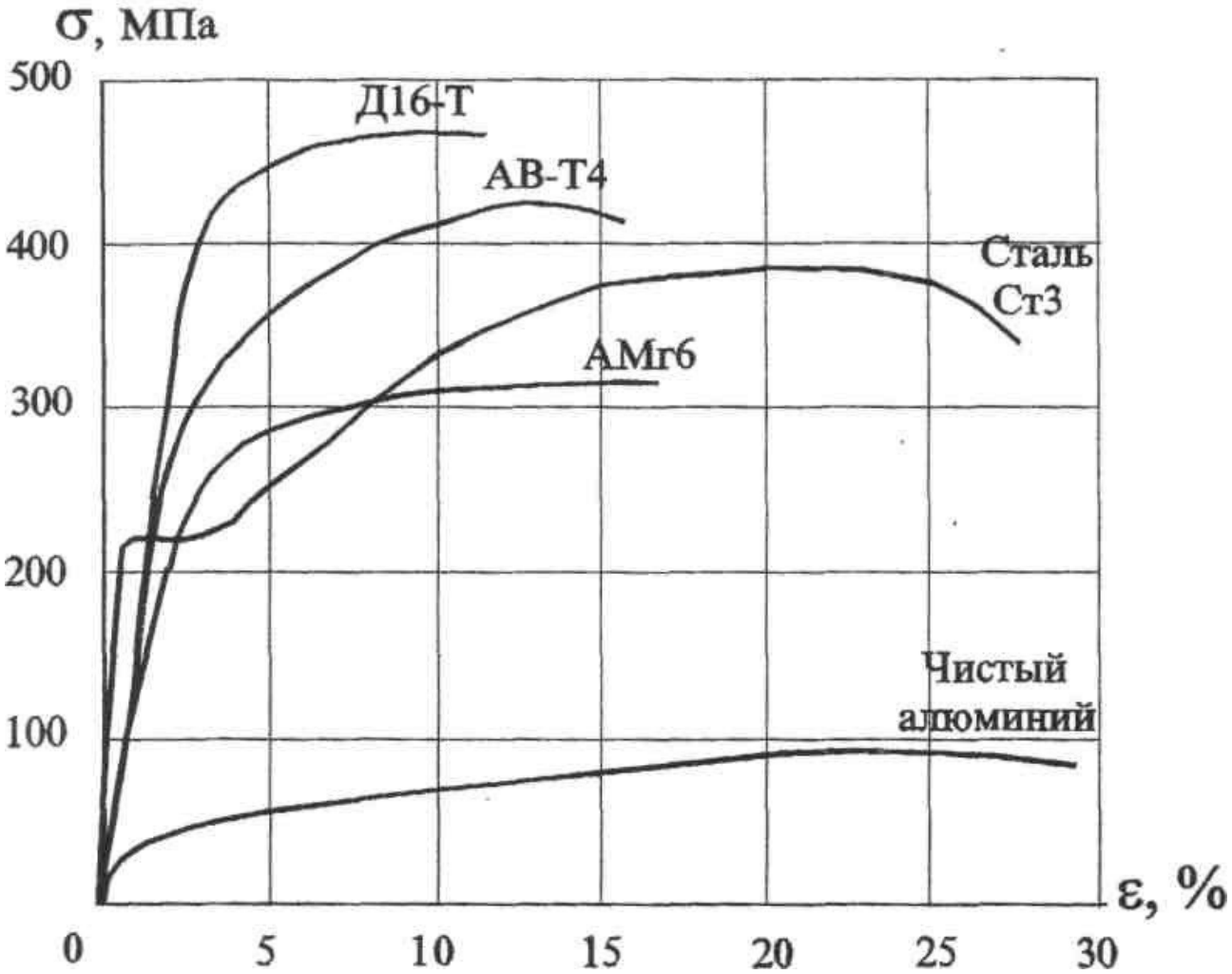


Рисунок 1 - Варианты задания: 1 Вариант - Д16-Т, 2 Вариант - АВ-Т4, 3 Вариант – Ст3, 4 Вариант - АМг6

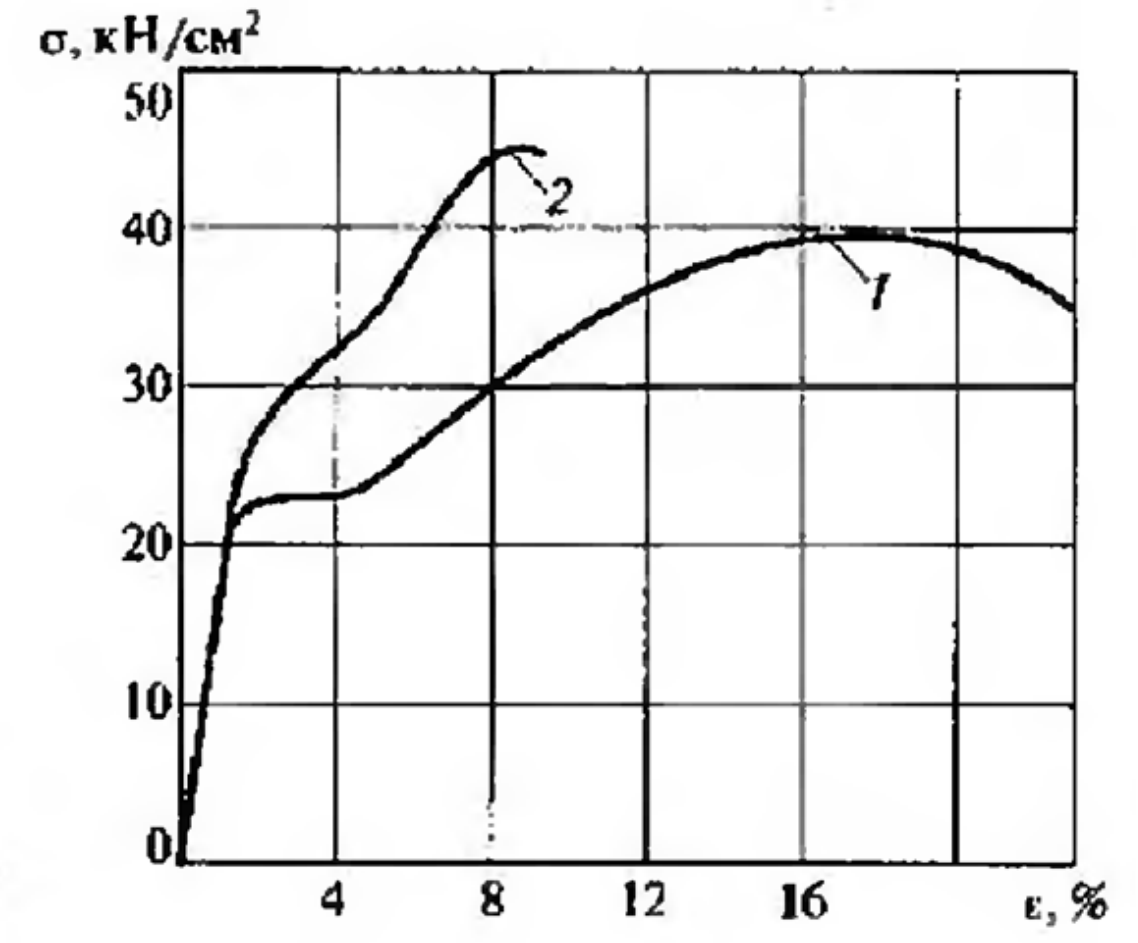


Рисунок 2 – Варианты задания: 5 Вариант –1, 6 Вариант - 2

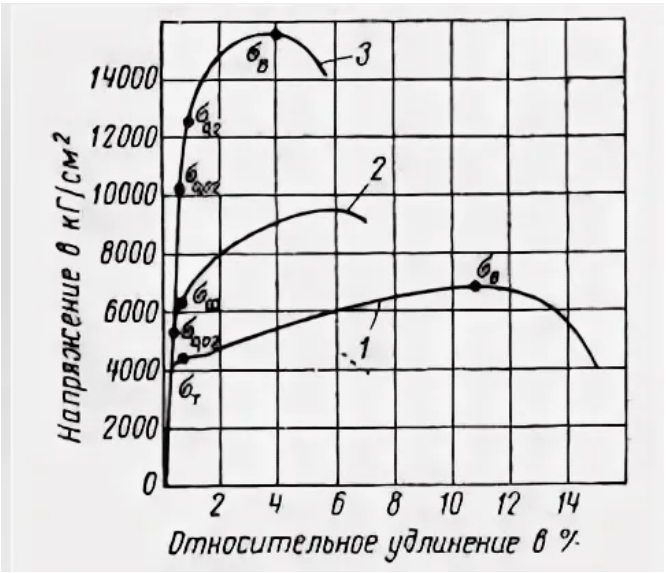


Рисунок 3 –Варианты задания: Вариант 7- 1, Вариант 8- 2, Вариант 9- 3

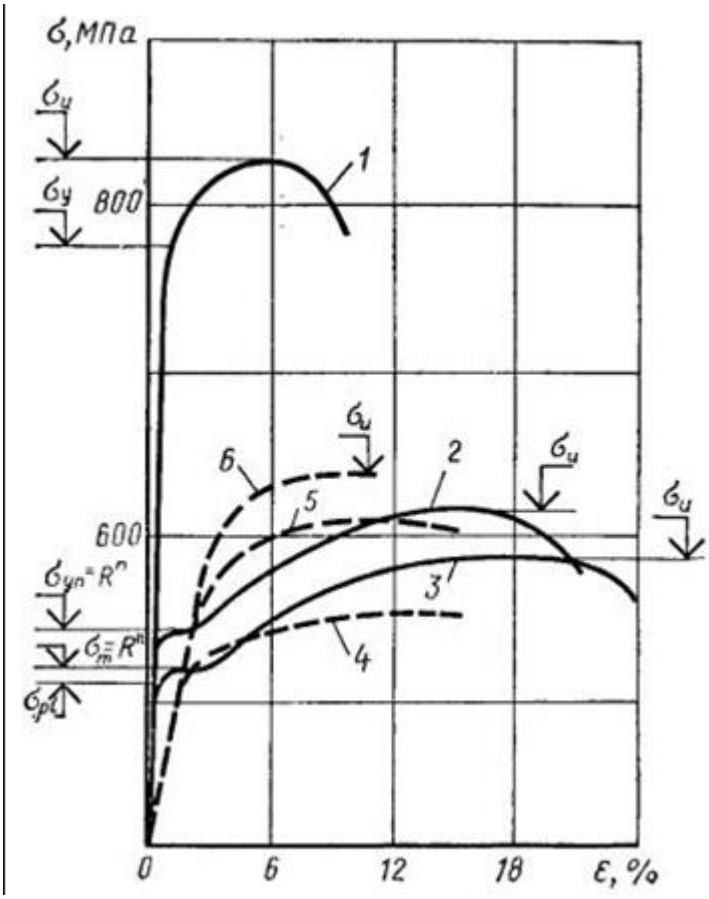


Рисунок 4 – Варианты заданий: Вариант 10- 1, Вариант 11- 2, Вариант 12- 3, Вариант 13- 4, вариант 14- 5, вариант 15- 6

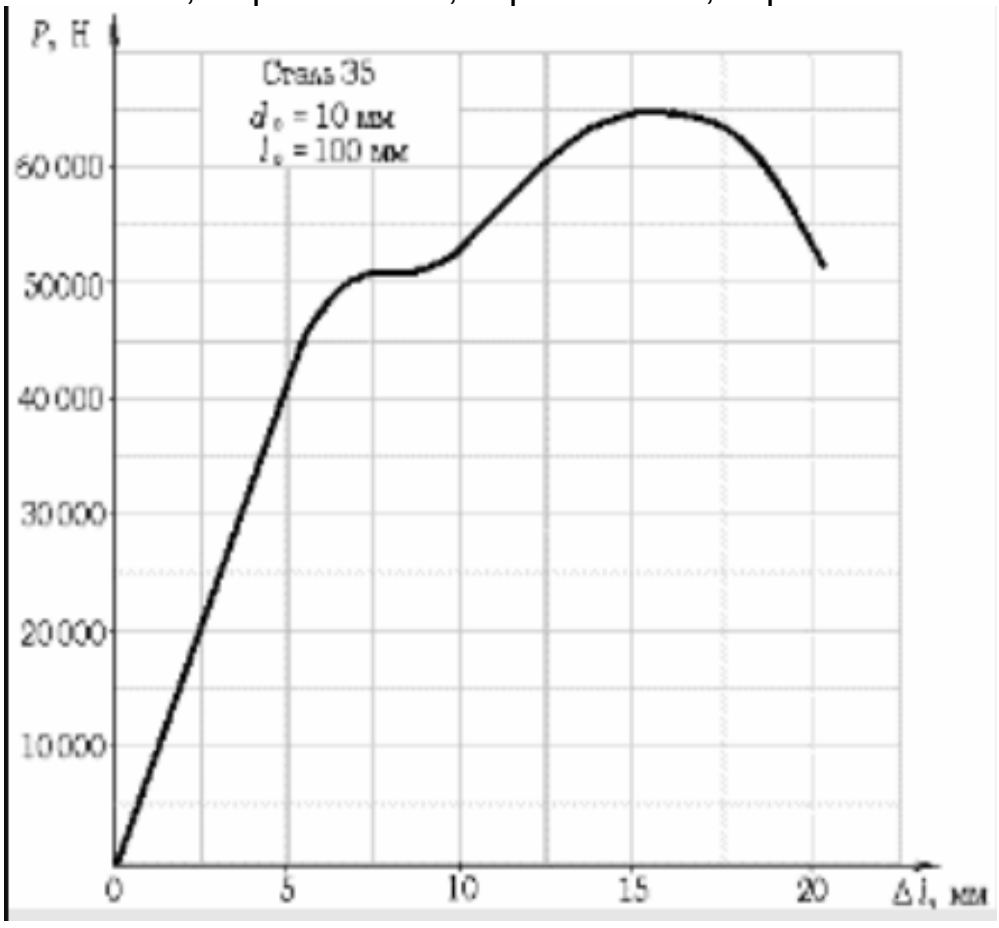


Рисунок 5 – Варианты заданий: Вариант 16

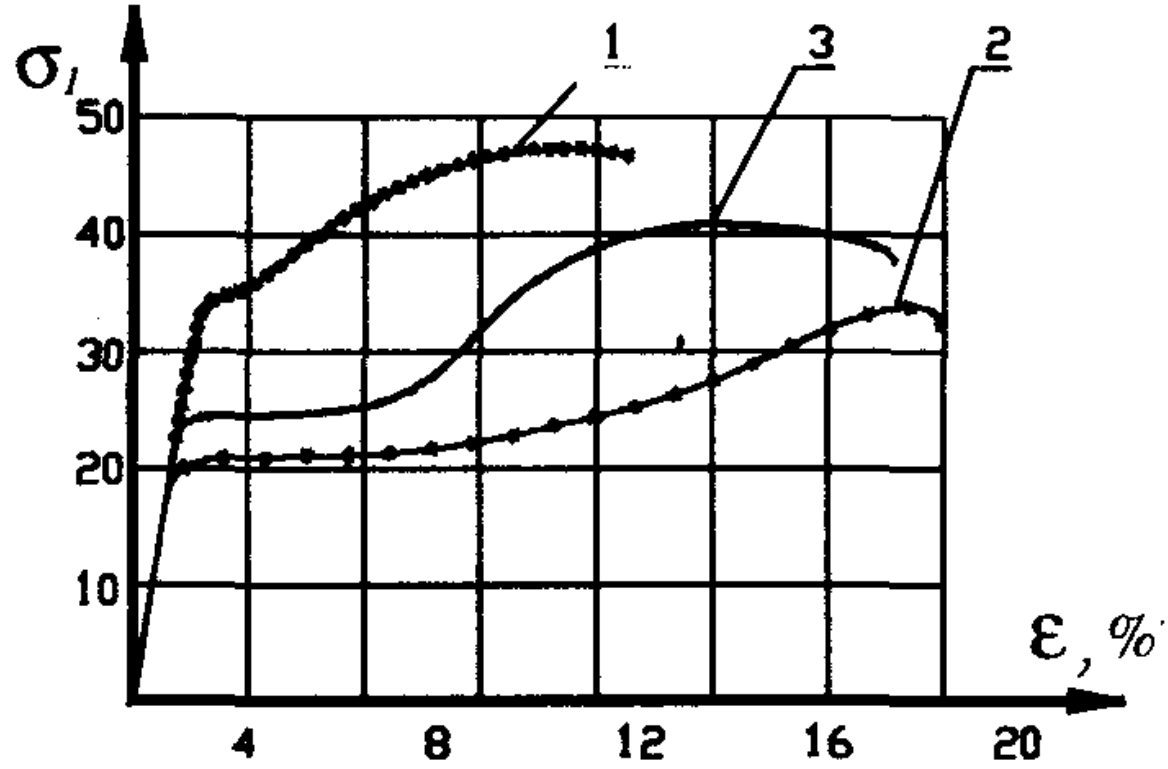


Рисунок 6 – Вариант 17- 1, Вариант 18- 2, Вариант 19- 3

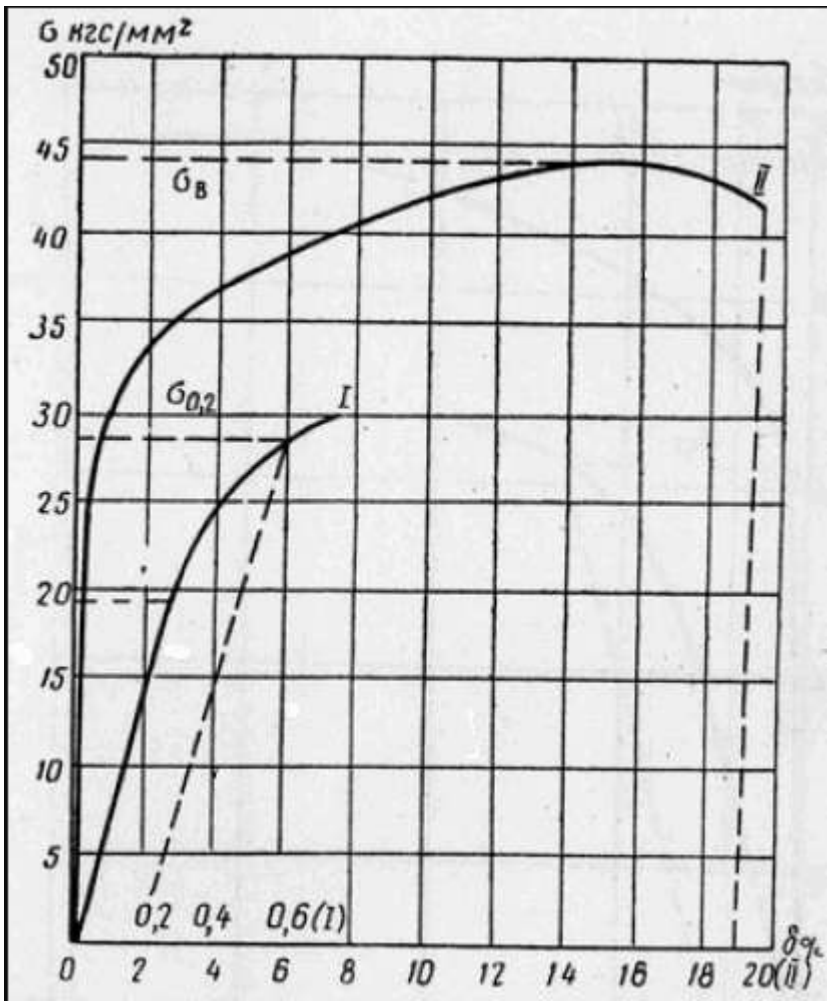


Рисунок 7 – Варианты заданий: Вариант 20- 1, Вариант 21- 2

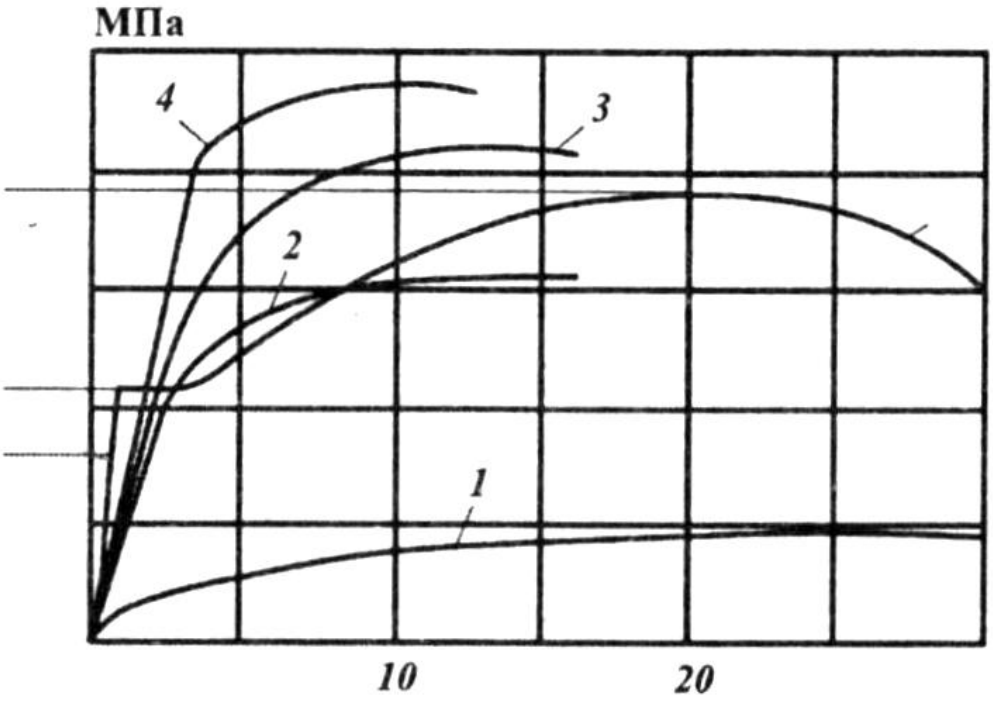


Рисунок 8 – Варианты заданий Вариант 22- 1, Вариант 23- 2, Вариант 24- 3, Вариант 25- 4

Таблица 1 – Варианты задания

l_0 мм	l_1 мм	A_0 мм^2	A_1 мм^2
10	12	5	5,5
10	14	5	5,6
10	18	5	6
10	20	5	8
15	16	5	5,5
15	17	5	5,6
15	18	5	6
15	19	6	8
15	20	6	6,5
16	17	6	6,6
16	18	6	7
16	19	7	8
16	20	7	8,2
17	18	7	8,3
17	19	7	9
17	20	8	9
17	22	8	9,3
18	23	8	9,1
18	24	8	9,9
18	25	9	10
18	22	9	11
18	20	9	12
19	25	9	13
19	27	9	12,5
19	28	10	11
19	29	10	12

Найти абсолютную, относительную и истинную деформацию. Найти абсолютное, относительное и истинное сужение.

Практическая работа 2 Определение твердости металлических сплавов

Таблица 1 – Варианты задания

P кгс	D мм	d мм
200	2,5	10
350	5	12
750	10	14
350	2,5	10
360	5	12
370	10	14
380	2,5	10
390	2,5	10
400	5	12
410	10	14
420	2,5	10
430	5	12
440	10	14

450	2,5	10
460	5	12
470	10	14
480	2,5	10
490	5	12
500	10	14
510	2,5	10
520	5	12
530	10	14
540	2,5	10
550	5	12
560	10	14
350	2,5	10
360	5	12
370	10	14

Определите твёрдость по Бринеллю.

Практическая работа 3 Плоскости и направления скольжения

Определите индексы Миллера плоскостей скольжения**.**

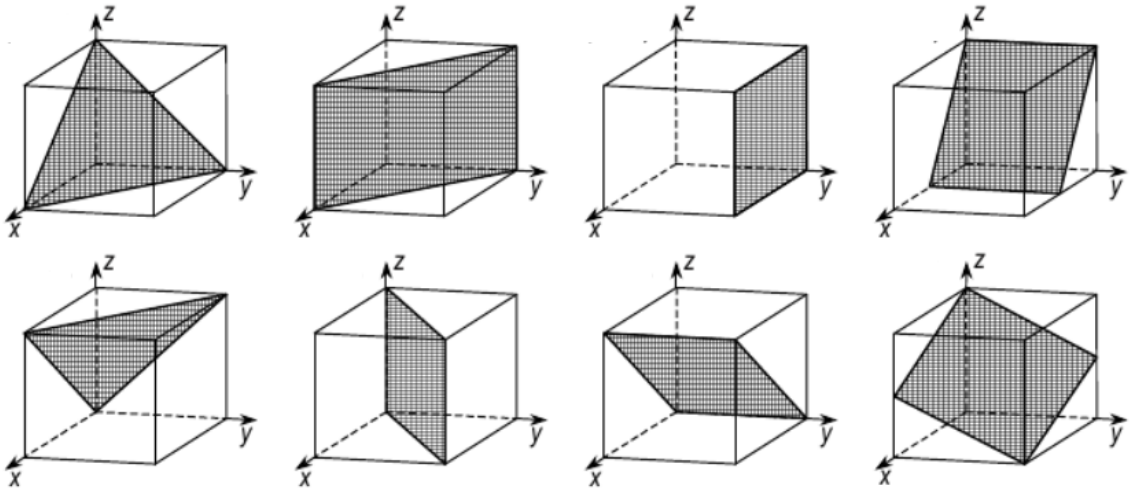


Рисунок 1 – Задание 1

Определите индексы Миллера для направления скольжения.

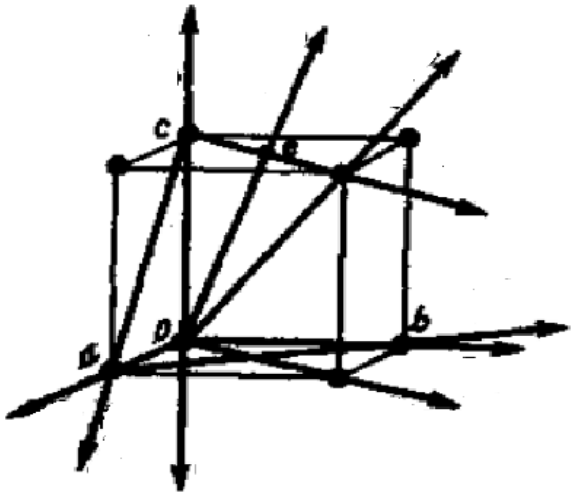


Рисунок 2 – Задание 2

Нарисуйте плоскости скольжения и направления скольжения.

1 Вариант (1,1,-1), (1,0,1), (1,0.5,-2), [1,1,1], [1,0,1],[0.5,0.5,0]
2 Вариант (1,0,0), (1,0,-1), (0,0.5,-2), [1,0,5,1], [1,0,0],[0.5,0,0]
3 Вариант (-1,0,-1), (1,0,-2), (0,0.5,-0.5), [1,2,0], [1,-3,1],[0,0.5,0]
4 Вариант (1,2,3), (1,-2,-1), (0,0.5,-0.5), [1,0,5,1], [1,0,0],[0.5,0,0]
5 Вариант (1,1,-1), (1,0,1), (1,0.5,-2), [0,1,0], [1,0,-1],[0.5,0.5,2]
6 Вариант (1,2,2), (2,1, 1), (0,0.5,-0), [1,0,5,1], [1,2,3],[0.5,1,0]
7 Вариант (1,1,-1), (1,0,1), (1,0.5,-2), [1,1,1], [1,0,1],[0.5,0.5,0]
8 Вариант (1,0,0), (1,0,-1), (0,0.5,-2), [1,0,5,1], [1,0,0],[0.5,0,0]
9 Вариант (-1,0,-1), (1,0,-2), (0,0.5,-0.5), [1,2,0], [1,-3,1],[0,0.5,0]
10 Вариант (1,2,1), (1,-2,-1), (0,0.5,-2), [1,0,5,1], [1,0,1],[0.5,0,0]
12 Вариант (1,1,-1), (1,0,1), (1,0.5,-2), [0,1,0], [1,0,-1],[0.5,0.5,2]
13 Вариант (1,2,2), (2,1, 1), (0,0.5,-0), [1,0,5,1], [1,2,3],[0.5,1,0]
14 Вариант (1,2,3), (1,-2,-1), (0.5,0.5,-0.5), [1,0,5,1], [1,0,0],[0.5,0,0]
15 Вариант (1,1,-1), (1,0,1), (1,0.5,-2), [0,1,0], [1,0,-1],[0.5,0.5,2]
16 Вариант (1,2,2), (2,1, 1), (0,0.5,-0), [1,0,5,1], [1,2,3],[0.5,1,0]
17 Вариант (1,2,3), (1,-2,-1), (0,0.5,-0.5), [1,0,5,1], [1,0,0],[0.5,2,0]
18 Вариант (1,1,-1), (1,2,1), (1,0.5,-2), [0,1,0], [1,0,-1],[0.5,0.5,2]
19 Вариант (1,2,2), (2,1, 1), (0,0.5,-0), [1,0,5,1], [1,2,3],[0.5,1,0]
20 Вариант (1,2,3), (1,-2,-1), (0,0.5,-0.5), [1,0,5,1], [1,0,0],[0.5,0,0]
21 Вариант (1,3,-1), (1,0,1), (1,0.5,-2), [0,1,0], [1,0,-1],[0.5,0.5,2]
22 Вариант (1,2,2), (2,3, 1), (0,0.5,-0), [1,0,5,1], [1,2,3],[0.5,2,0]
23 Вариант (-1,-1,-1), (1,0,1), (1,0.5,-2), [0,1,0], [1,0,-1],[0.5,0.3,2]
24 Вариант (1,2,2), (2,1, 1), (0,1,-0), [1,0,5,1], [1,2,0],[0.5,1,0]
25 Вариант (1,2,2), (2,1, 1), (0,0.5,-0), [1,0,5,1], [1,2,3],[0.5,1,0]

Практическая работа 4 Определение среднего размера зерна

Нарисуйте прямоугольник как показано на рисунке 1.Определите средний размера зерна в прямоугольниках.

Площадь см	Варианты
3x3	1

6x5	2
3x5	3
2x4	4
2x5	5
2x6	6
4x4	7
4x5	8
4x2	9
3x3	10
6x1	11
6x2	12
2x2	13
6x7	14
4x2	15
3x3	16
3x5	17
1x8	18
1x7	19
2x4	20
6x6	21
4x3	22
3x5	23
3x2	24
3x1	25

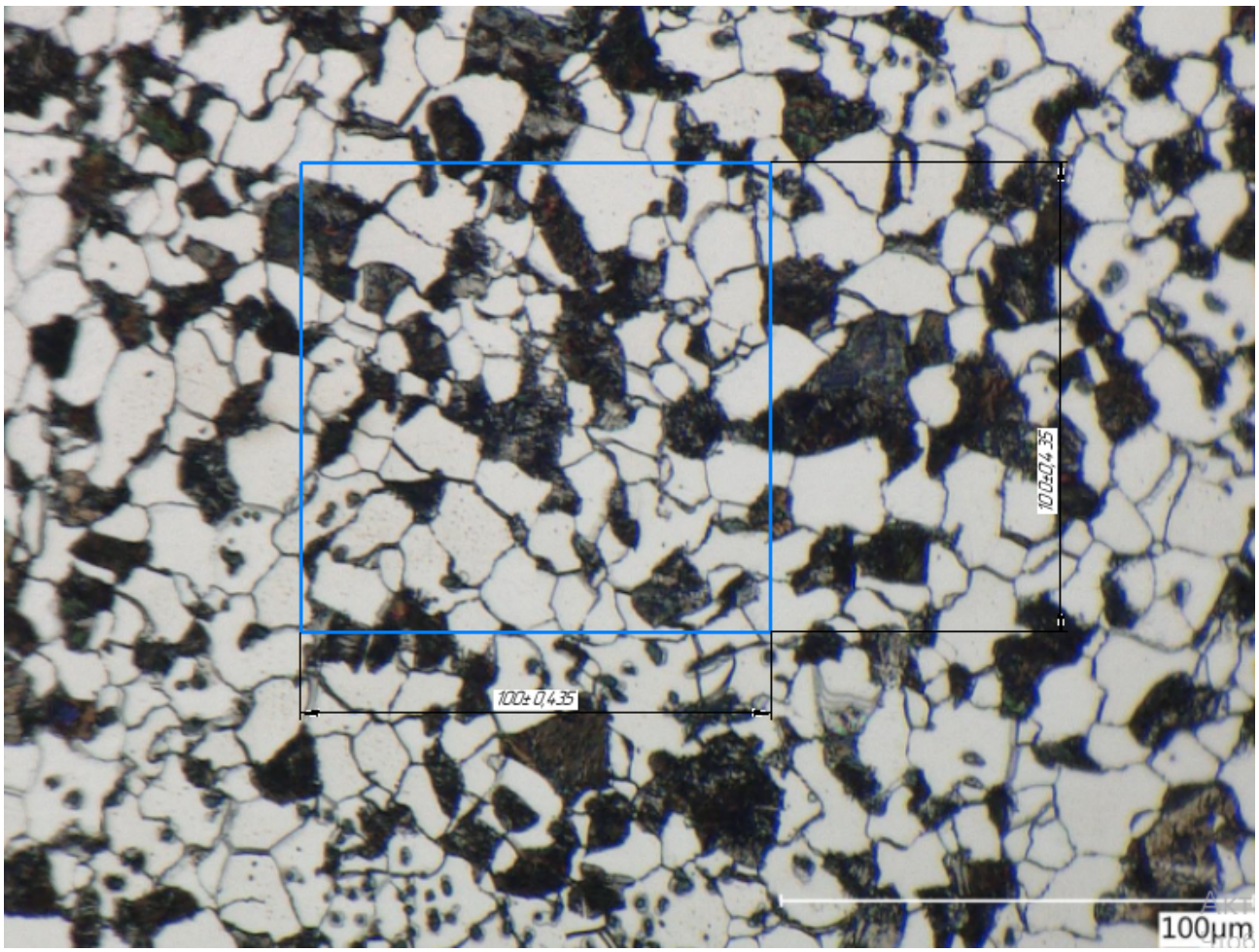


Рисунок 1 – Пример + место для выполнения задания

Практическая работа 5 Диаграмма состояния железо углерод

Начертите диаграмму железо-углерод для стали

Определить процентное содержание углерода в аустените и феррите для доэвтектоидных сталях по правилу отрезков при следующих параметрах.

Таблица 1 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
0,55	770
0,7	780
0,45	790

Определить процентное содержание углерода в феррите и перлите для доэвтектоидных сталях по правилу отрезков при следующих параметрах.

Таблица 2 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
0,55	650
0,7	660
0,45	700

Определить процентное содержание углерода в аустените и цементите для заэвтектоидных сталях по правилу отрезков при следующих параметрах

Таблица 3 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
1	870
1,5	880
1,75	890

Определить процентное содержание углерода в перлите и цементите для заэвтектоидных сталях по правилу отрезков при следующих параметрах.

Таблица 4 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
1	650
1,5	660
1,75	700

Таблица 5 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
0,5	650
2,5	660
0,75	700

Таблица 6 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
1	650
1,5	660
1,75	700

Таблица 7 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
1	770
1,5	780
1,75	790

Таблица 8 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
1	660
1,5	680
1,75	750

Таблица 9 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
1	150
1,5	360

1,75	900

Таблица 10 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
1	650
0,2	660
0,75	700

Таблица 11 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
2,14	650
0,55	660
0,75	700

Таблица 12 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
0,5	650
2,5	660
0,75	700

Таблица 13 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
0,5	750
2,5	860
0,75	960

Таблица 14 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
1,1	650
1,25	660
1,75	700

Таблица 15 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
0,1	650
1,5	660
0,3	700

Таблица 16 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
1,1	650
1,25	660
1,255	700

Таблица 17 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
0,8	650
0,57	660

1,9	700

Таблица 18 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
2,14	650
1,5	800
2,14	700

Таблица 19 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
1	650
1,25	660
1,75	700

Таблица 20 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
2	650
1	660
1,75	800

Таблица 21 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
1	650
1,25	660
1,75	700

Таблица 22 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
1	650
1,5	660
1,75	700

Таблица 23 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
1	640
1,5	690
1,75	750

Таблица 24 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
0,55	650
0,7	660
0,45	700

Таблица 25 – Варианты задания

Концентрация углерода в %	Температура в градусах ^{0}C
0,55	670
0,7	680

0,45	900

Практическая работа 6 Определение химического состава стали по её маркировке

Определите химический состав инструментальных легированных сталей по их маркам:

Вариант 1 Ст2пс 20 СЧ15 10Х23Н18 ШХ6 У12 АМг2

Вариант 2 Ст3сп 40 ЧВГ30 12Х17Н16М3Т Р18М У13 БрО3Ц12С5

Вариант 3 Ст4сп 60Г КЧ60-3 08Х23Н18М Р14АФ У9 А АК12

Вариант 4 Ст2кп 70Г КЧ35-10 12ХН35ВТ Р9К10 У12 Д16

Вариант 5 Ст2кп 50Г КЧ35-10 17ХН35ВТ Р9К10 У11А БрАЖН10-4-4

Вариант 6 Ст2пс 08кп СЧ25 10Х17Н13М2Т ШХ9 У12А АМг10

Вариант 7 Ст4пс 60Г КЧ33-8 12Х21Н5Т Р14АФ У11 БрОЦ4-3

Вариант 8 Ст5пс 10пс СЧ35 14ХГС ШХ15 У8 БрА5

Вариант 9 Ст3кп 50Г КЧ65-3 10Г2С Р9К10 У8 ЛЦ14К3С3

Вариант 10 Ст2пс 08кп ВЧ35 40ХГСН3ВА ШХ15 У12А Л60

Вариант 11 Ст4пс 45 15ХСНД Р14АФ У13 АЧС-2 Д16

Вариант 12 Ст4кп 55Г КЧ37-12 40Н18К9М5Т Р18М У9А БрО6Ц6С3

Вариант 13 Ст3пс АЧК-2 25ХН35ВТ Р9К1 У8 БрОЦ4-3 ЛН65-5

Вариант 14 Ст5пс 40 ВЧ60 12Х17Н16М3Т Р18М У9А ЛМцА-57-3-1

Вариант 15 Ст5пс 30 ВЧ40 30ХН2ВФ Р14АФ У10 ЛО70-1

Вариант 16 Ст4кп 55Г АЧС-1 30Н10Х11М2Т Р18М У11А Л68

Вариант 17 Ст6пс 20 ВЧ40 38ХН3МА ШХ9 ЛЦ40Мц3А У12

Вариант 18 Ст5пс 50 АЧВ-1 30Х2ГСН2ВМ У13А АС30ХМ Л80

Вариант 19 Ст4кп 55Г КЧ37-12 12Н12К15М10 Р18М У8А Л96

Вариант 20 Ст3пс КЧ50-5 15Н10Х11М2Т У10 БрАМц10-3-2 Р6М5 08кп.

Вариант 21 Ст2кп 70ГС КЧ35-10 12ХН35ВТ Р9К10 У12 Д16

Вариант 22 12Х18Н9Т, 15Х28, 12Х25Н16Г7АР.

Вариант 23 7ХФ, Х6ВФ, Р10К5Ф5.

Вариант 24 ХН77ЮР, 80НХС, 37Х12Н18МФ5.

Вариант 25 11ХФ, 9Х5ВФ, Р6М5К5.

3 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Дать определение науки материаловедение, рассказать, из каких частей состоит технология.

2. Классификация материалов, их роль в современной технике.

3. Строение и свойства материалов.

4. Механические, тепловые и физические свойства материалов и методы их изучения.

5. Кристаллизация металлов, суть кристаллизации и плавления металлов и сплавов. Механизм процесса кристаллизации. Виды слитков и отливок.

6. Диаграммы состояния. построение, принцип использования, фазовые превращения.

7. Диаграмма состояния железо-углерод, фазовые превращения, типы, основные превращения, происходящие в стали при нагреве и охлаждении.

8. Классификация и маркировка углеродистых сталей

9. Термическая обработка, сущность процессов, виды.

10. Объяснить, как происходит отжиг, какие фазовые превращения происходят во время отжига, виды отжига, для чего используется.

11. Объяснить, как происходит нормализация, какие фазовые превращения происходят во время нормализации, для чего используется.

12. Объяснить, как происходит закалка, какие фазовые превращения происходят во время закалки, цели применения для чего используется.

13. Объяснить, как происходит отпуск, какие фазовые превращения происходят во время отпуска, виды отпуска, для чего используется.

14. Опишите процесс химико-термической обработки стали. Какие виды ХТО существуют?

15. Как влияет термообработка на механические свойства стали (твердость, прочность, пластичность, вязкость)?

16. Какие виды термообработки используются для снятия внутренних напряжений в металлах?

17. Как выбрать оптимальный режим отпуска для достижения заданных свойств стали?

18. Как температура нагрева влияет на структуру и свойства стали при закалке?

19. Как скорость охлаждения влияет на структуру и свойства стали при закалке?

20. Дальний и ближний порядок.

21. Индексы Миллера основы кристаллографии.

22. Полиморфные превращения в сталях.

23. Цементация, как происходит цементация, для чего она применяется.

24. Пластмассы

25. Аморфные материалы