Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ и контроль качества материалов

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

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 26-04-2026 13:22:14 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение теоретических основ методов контроля качества элементов биотехнических систем;
– формирование навыков использования методик комплексных исследований элементов биотехнических систем.

Задачами учебной дисциплины являются:

– освоение основных методов измерения и контроля качества; систематизация сведений о связи между параметрами технологии и качеством изделий;
– формирование умений в области выбора измерения различных параметров структуры и свойств, определяющих качество изделий, а также умений в области выбора методов контроля качества элементов биотехнических систем.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Методы исследования структуры материалов биотехнических систем;
– Материаловедение;
– Основы технологических процессов обработки материалов;
– Механические свойства сплавов и композитов;
– Прочность и разрушение материалов;
– Физические свойства материалов.

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

– Получение и свойства высокопрочных материалов;
– Функциональные материалы для биотехнических систем;
– 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:

– Профессиональные компетенции

Наименование	Код и	Код и наименование	Планируемые

категории (группы) ПК	наименование ПК	индикатора достижения ПК	результаты обучения
	ПК-2: Способен обеспечивать работоспособность биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	ПК-2.1 Осуществляет обоснованный выбор способов и режимов обработки, обеспечивающих требуемый комплекс свойств элементов биотехнических систем	– знать: основные группы технико-экономических показателей, определяющих качество компонентов биотехнических систем; виды и назначение материалов, применяемых для изготовления компонентов биотехнических систем; основные виды нормативной документации на материалы и способы их обработки, а также на проведение контроля структуры и свойств компонентов биотехнических систем. – уметь: выбирать оптимальные методы измерения параметров структуры и свойств, определяющих качество материалов на разных стадиях жизненного цикла продукции.
		ПК-2.2 Осуществляет контроль качества элементов биотехнических систем с учетом их структуры, свойств и конструктивных особенностей	– знать: методы, способы и средства контроля качества элементов биотехнических систем с учетом их структуры, свойств и конструктивных особенностей. – уметь: использовать полученные знания на практике для выбора оптимальных методов контроля качества различных материалов и

			изделий из них; применять методики комплексных испытаний и диагностики элементов биотехнических систем.
		ПК-2.3 Устанавливает причины отклонений эксплуатационных свойств элементов биотехнических систем от заданных параметров	– знать: основные виды нормативной документации, содержащей требования к параметрам структуры и уровню свойств изделий, виды наиболее распространенных дефектов материалов и изделий, а также причины их появления и способы предупреждения или устранения. – уметь: определять причины отклонений параметров структуры и свойств изделий от требований нормативной документации и от заданных параметров, а также уметь устранять эти отклонения.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***28***	*28*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***14***	*14*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***28***	*28*
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.*		***110***	*110*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Измерение и контроль качества изделий, являющихся компонентами биотехнических систем;

Тема 1.1 Технико-экономические показатели качества продукции. Этапы оценки уровня качества продукции (Формирование качества продукции на всех этапах ее жизненного цикла. Основные группы технико-экономических показателей качества. Пять этапов оценки уровня качества продукции. Методы оценки уровня качества продукции);

Тема 1.2 Содержание и виды контроля качества продукции (Две технические задачи контроля качества. Виды контроля качества);

Тема 1.3 Статистические методы контроля качества (Основные виды простых статистических методов контроля качества продукции. Особенности их применения);

Раздел 2 Методы контроля качества материалов биотехнических систем;

Тема 2.1 Современные методы определения химического состава материалов (Основные группы аналитических исследований в действующем производстве. Классификация современных методов анализа. Метрология контроля. Стандартный образец как средство обеспечения единства и требуемой точности измерений);

Тема 2.2 Структурный контроль качества металлов (Металлографический анализ как метод оценки качества металлических изделий. Корреляция параметров структуры с показателями эксплуатационных свойств изделий. Основные задачи методов макро- и микроанализа в области контроля качества);

Тема 2.3 Методы неразрушающего контроля материалов (Классификация и области применения неразрушающих методов контроля. Области применения и классификация акустических методов контроля. Магнитные методы контроля. Контроль изделий просвечиванием).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Измерение и контроль качества изделий, являющихся компонентами биотехнических систем		
Тема 1.1.	Технико-экономические показатели качества продукции. Этапы оценки уровня качества продукции	4	
Тема 1.2.	Содержание и виды контроля качества продукции	4	
Тема 1.3.	Статистические методы контроля качества	6	
Раздел 2.	Методы контроля качества материалов биотехнических систем		
Тема 2.1.	Современные методы определения химического состава материалов	4	
Тема 2.2.	Структурный контроль качества металлов	6	
Тема 2.3.	Методы неразрушающего контроля материалов	4	
Итого:		**28**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Измерение и контроль качества изделий, являющихся компонентами биотехнических систем		
Тема 1.1.	Основные группы	4	

	технико-экономических показателей качества продукции машиностроения. Этапы оценки уровня качества продукции		
Тема 1.3.	Статистические методы контроля качества продукции. Контрольные карты	10	
Раздел 2.	Методы контроля качества материалов биотехнических систем		
Тема 2.2.	Структурный контроль качества конструкционных сталей	6	
Тема 2.3.	Методы неразрушающего контроля материалов	4	
Тема 2.3.	Акустические методы контроля	4	
Итого:		**28**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Методы контроля качества материалов биотехнических систем		
Тема 2.2.	Дефекты в конструкционных сталях	6	
Тема 2.2.	Анализ неметаллических включений в стали	4	
Тема 2.3.	Ультразвуковая дефектоскопия изделий	4	
Итого:		**14**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме**

			практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	60	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	50	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**146**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	**Контролируемые компетенции**	**Оценочные средства**
Раздел 1.	ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о лабораторной работе; 5. Отчет о практической работе; 6. Тестовые задания
Экзамен.	ПК-2	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

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

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

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

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

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

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

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

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

Критерии оценки:

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

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

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

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

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

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

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

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

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;

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

– излагает материал последовательно и правильно.

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

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

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

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

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

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

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

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

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

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

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; 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 в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

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

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с	2,5

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
методическими указаниями.	
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

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

12.2.6 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

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

Критерии оценки отчета о лабораторной работе:

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

– аккуратность оформления отчета о лабораторной работе.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе

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

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

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

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по

завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

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

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

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Дресвянников, А. Ф. Оценка качества материалов : учебное пособие / А.Ф. Дресвянников, М.Е. Колпаков, Е.А. Ермолаева, Е.В. Петрова. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2008. – 117 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258867 (дата обращения: 23.04.2026);

2 Берновский, Ю. Н. Стандарты и качество продукции : учебно-практическое пособие / Ю.Н. Берновский. – Москва : АСМС, 2014. – 257 с. – ISBN 978-5-93088-139-4. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275579 (дата обращения: 23.04.2026);

3 Смирнов, В. Г. Стандартизация и качество продукции : учебное пособие / В.Г. Смирнов, М.С. Капица, И.Э. Чиркун. – 2-е изд., стер. – Минск : РИПО, 2016. – 303 с. – ISBN 978-985-503-572-6. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463686 (дата обращения: 23.04.2026);

4 Вознесенский, Э. Ф. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии : учебное пособие / Э.Ф. Вознесенский, Ф.С. Шарифуллин, И.Ш. Абдуллин. – Казань : Издательство КНИТУ, 2014. – 184 с. – ISBN 978-5-7882-1545-7. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428294 (дата обращения: 23.04.2026);

5 Дивин, А. Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 104 с. – ISBN 978-5-8265-1272-2. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277932 (дата обращения: 23.04.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. –

URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

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

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

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа,

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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

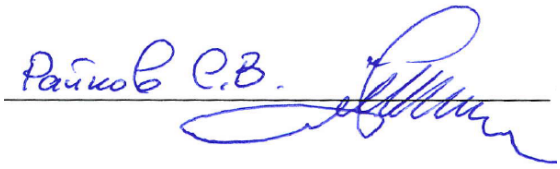
Составитель(и):

профессор Попова Марина Владимировна (кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

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



Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся (примерно)

Выберите один правильный ответ.

1. Что понимается под биотехнической системой?
   а) Совокупность только технических устройств для диагностики
   б) Совокупность биологических и технических элементов, объединённых в единую функциональную систему целенаправленного поведения
   в) Любая система, содержащая датчики давления
   г) Система автоматического управления животноводческой фермой
2. Какое из перечисленных свойств относится к биологической подсистеме БТС?
   а) Отсутствие обратных связей
   б) Гомеостаз – сохранение постоянства важнейших параметров
   в) Работа только с одной скоростью процессов
   г) Полная независимость от внешней среды
3. Какой принцип управления впервые был применён в сложных биотехнических системах на основе идей П. К. Анохина?
   а) Принцип жёсткого программирования
   б) Принцип функциональной системы и получения полезного приспособительного результата
   в) Принцип случайного поиска
   г) Принцип полного отсутствия саморегуляции
4. Способность материала сопротивляться внедрению другого более твердого тела называется
   а) прочностью;
   б) вязкостью;
   в) твердостью;
   г) пластичностью.
5. Какая зависимость существует между размером зерна и пределом текучести материала?
   а) зависимости нет;
   б) мельче зерно – ниже предел текучести;
   в) мельче зерно – выше предел текучести.
6. Какие свойства материалов относятся к технологическим свойствам?
   а) прочность и пластичность
   б) износостойкость и коррозионная стойкость
   в) свариваемость, деформируемость и жидкотекучесть
   г) хладноломкость и ползучесть
7. Какие свойства материалов относятся к эксплуатационным свойствам?

а) свариваемость
б) жидкотекучесть и линейная усадка
в) деформируемость
г) износостойкость и коррозионная стойкость

8. Назовите, какие металлы относятся к группе «черных».
а) железо
б) медь
в) титан
г) цирконий

9. Укажите, какие металлы относятся к группе «цветных» металлов.
а) железо, никель
б) медь, алюминий
в) титан, железо
г) цирконий, кремний

10. Какие металлы входят в группу легких (металлы с малой плотностью)?
а) железо, никель
б) медь, алюминий
в) титан, цирконий
г) магний, алюминий

11. Способность металлов и сплавов сопротивляться проникновению в него другого, более твёрдого тела называется…
а) упругостью
б) твёрдостью
в) прочностью
г) плотностью

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

13. К поверхностным дефектам относятся:
а) пустоты, поры, включения;
б) большеугловые и малоугловые границы;
в) атомы внедрения, атомы замещения и вакансии;
г) краевые и винтовые дислокации.

14. Уменьшение объёма металла при переходе из жидкого состояния в твёрдое называется…
а) ковкостью
б) усадкой
в) жидкотекучестью
г) температурой плавления

15. 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.

16. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность подвергаться обработке в холодном и горячем состояниях, называются…
    а) технологическими
    б) химическими
    в) физическими
    г) химическими
17. К физическим свойствам металлов и сплавов относится:
    а) прочность
    б) плотность
    в) твёрдость
    г) ударная вязкость
18. К механическим свойствам металлов и сплавов относится:
    а) свариваемость
    б) пластичность
    в) теплопроводность
    г) плотность
19. К технологическим свойствам металлов и сплавов относится:
    а) теплопроводность
    б) ударная вязкость
    в) ковкость
    г) твёрдость
20. К химическим свойствам металлов и сплавов относится:
    а) электропроводность
    б) коррозионная стойкость
    в) усадка
    г) температура плавления
21. Изменение структуры и свойств металлического материала, вызванное пластической деформацией, называется…
    а) перекристаллизация
    б) дисперсионное твердение
    в) наклёп
    г) рекристаллизация
22. 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.
23. 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.

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

25. 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.

2 Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам учебной дисциплины

Раздел 1 Измерение и контроль качества изделий, являющихся компонентами биотехнических систем

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса (примерно):

1 В чем состоит экономическая необходимость управления качеством элементов биотехнических систем?
2 Что такое обеспечение качества?
3 Какие базовые элементы включает обеспечение качества?
4 Что такое система менеджмента качества?
5 Для чего предназначена система менеджмента качества?
6 На каких постулатах основывается философия качества?
7 Что такое жизненный цикл продукции?
8 Какие стадии включает в себя первый период жизненного цикла продукции?
9 Из каких стадий состоит второй период жизненного цикла продукции?
10 Какими технологическими методами можно добиться качества изделий, из которых состоит биотехническая система?
11 В чем заключается зависимость изделия от технологии его изготовления?
12 Что такое показатель качества продукции?
13 На какие группы подразделяют показатели качества по характеризуемым свойствам?
14 Что характеризуют показатели назначения и на какие подгруппы они делятся?
15 На какие подгруппы делятся показатели надежности?

16 Что характеризуют показатели технологичности и какими показателями она определяется?
17 Что характеризуют показатели транспортабельности?
18 Что характеризуют эргономические показатели и на какие группы они подразделяются?
19 Для чего необходимы показатели стандартизации и унификации?
20 Почему в номенклатуре показателей качества продукции все большее значение приобретают показатели экологичности и безопасности?
21 Почему экономические показатели – это особый вид показателей качества продукции?
22 На основании чего проводится выбор номенклатуры ПК продукции?
23 Чем отличаются единичные и комплексные показатели качества?
24 На какие пять этапов делится оценка уровня качества продукции?
25 Что такое эталонный образец продукции?
26 Как происходит выбор и утверждение эталонного образца продукции?
27 Какие шкалы существуют для сравнения значений ПК образца и эталона?
28 Какие существуют методы оценки уровня качества продукции и в каком случае их применяют?

Раздел 2 Методы контроля качества материалов биотехнических систем

1. Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса (примерно):

1. Какие основные группы аналитических исследований применяют в действующем производстве?
2. Что такое экспрессные аналитические исследования?
3. Что такое технологические аналитические исследования?
4. Что такое маркировочные аналитические исследования?
5. Как происходит отбор и подготовка пробы для аналитических исследований?
6. Что такое дефект?
7. На какие группы подразделяют дефекты по их происхождению?
8. Как классифицируют дефекты по степени опасности?
9. Чем отличаются критические дефекты от значительных?
10. Чем отличаются значительные дефекты от малозначительных?
11. Какие дефекты называют явными?

12. Какие дефекты называют скрытыми? В чем их опасность?
13. Перечислите основные виды дефектов слитков и отливок. Какие из них являются неустранимыми?
14. Что такое усадочная раковина?
15. Почему усадочная раковина неизбежно образуется в слитках?
16. Перечислите основные виды дефектов металлопродукции. Какие из них являются неустранимыми?
17. Что такое флокены?
18. От чего зависит флокеночувствительность стали?
19. На чем основан структурный контроль качества металлов?
20. Что такое макроструктурный анализ, каковы его цели?
21. Из каких этапов состоит приготовление образцов для макроструктурного анализа?
22. Какие задачи можно решать при помощи макроанализа?
23. Что такое микроструктурный анализ, каковы его цели?
24. В чем преимущество методов неразрушающего контроля?
25. Какие виды неразрушающего контроля применяют в производстве?

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

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

Раздел 1 Измерение и контроль качества изделий, являющихся компонентами биотехнических систем

Перечень вопросов для тестирования (примерно):

1. В чем состоит экономическая необходимость управления качеством элементов биотехнических систем?
   a) В увеличении количества проверок
   b) В сокращении затрат на производство за счёт снижения качества
   c) В снижении потерь от брака, уменьшении рисков эксплуатации и повышении конкурентоспособности продукции
   d) В усложнении конструкции
2. Что такое обеспечение качества?
   a) Только контроль готовой продукции
   b) Совокупность плановых и систематических видов деятельности, необходимых для создания уверенности, что продукция удовлетворяет требованиям к качеству
   c) Реклама продукции
   d) Увеличение цены изделия
3. Какие базовые элементы включает обеспечение качества?

a) Маркетинг и рекламу
b) Управление качеством, контроль качества, улучшение качества
c) Только технический контроль
d) Только сертификацию

4. Что такое система менеджмента качества (СМК)?
a) Компьютерная программа
b) Совокупность организационной структуры, процессов, ресурсов и документов для управления качеством
c) Отдельный контрольный прибор
d) Здание лаборатории

5. Для чего предназначена система менеджмента качества?
a) Для усложнения документооборота
b) Для постоянного улучшения деятельности, удовлетворения требований потребителей и обеспечения соответствия продукции
c) Для увеличения брака
d) Для сокращения персонала

6. На каких постулатах основывается философия качества?
a) Контроль – это главное
b) Ориентация на потребителя, вовлечение персонала, процессный подход, постоянное улучшение
c) Дешевизна любой ценой
d) Минимум документации

7. Что такое жизненный цикл продукции?
a) Время хранения на складе
b) Совокупность последовательных стадий от маркетинга до утилизации
c) Только производство
d) Только продажа

8. Какие стадии включает в себя первый период жизненного цикла продукции?
a) Производство и монтаж
b) Маркетинг, проектирование, разработка, технологическая подготовка
c) Эксплуатация и ремонт
d) Утилизация и переработка

9. Из каких стадий состоит второй период жизненного цикла продукции?
a) Маркетинг и НИОКР
b) Материально-техническое снабжение, производство, контроль, испытания, упаковка, хранение
c) Только продажа
d) Только утилизация

10. Какими технологическими методами можно добиться качества изделий, из которых состоит биотехническая система?
a) Только механической обработкой

b) Точным литьём, штамповкой, обработкой давлением, сваркой в защитной среде, термической и химико-термической обработкой
c) Только ручной сборкой
d) Только покраской

11. В чем заключается зависимость изделия от технологии его изготовления?
a) Технология не влияет на качество
b) Технология определяет достижимую точность, шероховатость, структуру материала, остаточные напряжения и дефектность
c) Влияет только цена
d) Влияет только цвет

12. Что такое показатель качества продукции?
a) Цена изделия
b) Количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в её качество
c) Название изделия
d) Вес изделия

13. На какие группы подразделяют показатели качества по характеризуемым свойствам?
a) Физические и химические
b) Показатели назначения, надежности, технологичности, эргономические, эстетические, безопасности
c) Только механические
d) Только цветовые

14. Что характеризуют показатели назначения и на какие подгруппы они делятся?
a) Стоимость, делятся на цену и прибыль
b) Полезный эффект от использования продукции; делятся на классификационные и технической эффективности
c) Только вес
d) Только размеры

15. На какие подгруппы делятся показатели надежности?
a) Жёсткость и прочность
b) Безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сохраняемость
c) Только внешний вид
d) Только упаковка

16. Что характеризуют показатели технологичности и какими показателями она определяется?
a) Сложность ремонта
b) Приспособленность конструкции к изготовлению, транспортировке и монтажу; определяется трудоёмкостью, материалоёмкостью, энергоёмкостью
c) Только цвет
d) Только запах

17. Что характеризуют показатели транспортабельности?
    a) Скорость движения
    b) Приспособленность продукции к перемещению в пространстве без разрушения и потери свойств
    c) Только вес
    d) Только габариты
18. Что характеризуют эргономические показатели и на какие группы они подразделяются?
    a) Прочность; на статическую и динамическую
    b) Соответствие системы «человек – изделие – среда» антропометрическим, физиологическим и психофизиологическим возможностям человека
    c) Только цвет
    d) Только стоимость
19. Для чего необходимы показатели стандартизации и унификации?
    a) Для удорожания изделия
    b) Для оценки степени использования стандартных, унифицированных и оригинальных составных частей
    c) Для усложнения конструкции
    d) Для снижения надёжности
20. Почему в номенклатуре показателей качества продукции все большее значение приобретают показатели экологичности и безопасности?
    a) Из-за моды
    b) В связи с ужесточением требований к охране окружающей среды, здоровья пациентов и персонала при эксплуатации биотехнических систем
    c) Из-за желания усложнить отчётность
    d) Из-за снижения требований к надёжности
21. Почему экономические показатели – это особый вид показателей качества продукции?
    a) Они не связаны с качеством
    b) Они отражают затраты на разработку, изготовление и эксплуатацию, а также экономический эффект от использования продукции
    c) Они определяют только цену
    d) Они не влияют на конкурентоспособность
22. На основании чего проводится выбор номенклатуры показателей качества продукции?
    a) По желанию конструктора
    b) На основании назначения продукции, условий её эксплуатации и требований нормативных документов
    c) Случайным образом
    d) По цвету изделия
23. Чем отличаются единичные и комплексные показатели качества?

a) Ничем
b) Единичный относится к одному свойству, комплексный – к нескольким свойствам продукции
c) Единичный – это вес, комплексный – цвет
d) Единичный – для металлов, комплексный – для пластмасс

24. На какие пять этапов делится оценка уровня качества продукции?
a) Назначение цены, реклама, продажа, гарантия, сервис
b) Выбор номенклатуры показателей, определение их численных значений, выбор эталонных образцов, сравнение показателей, анализ результатов
c) Только измерение и контроль
d) Только упаковка и маркировка

25. Что такое эталонный образец продукции?
a) Самый дешёвый образец
b) Изделие или его модель, принимаемые за базу для сравнения при оценке уровня качества
c) Образец с браком
d) Любой первый образец

Раздел 2 Методы контроля качества материалов биотехнических систем

Перечень вопросов для тестирования (примерно):

1. Какие основные группы аналитических исследований применяют в действующем производстве?
a) Физические и химические
b) Экспрессные, технологические и маркировочные
c) Только механические
d) Только спектральные

2. Что такое экспрессные аналитические исследования?
a) Исследования, длящиеся несколько суток
b) Быстрые анализы, выполняемые непосредственно в процессе производства для оперативного контроля состава материала
c) Исследования после отгрузки продукции
d) Только арбитражные анализы

3. Что такое технологические аналитические исследования?
a) Исследования готовой продукции
b) Анализы, проводимые для контроля соответствия материала заданному технологическому регламенту (химический состав, примеси)
c) Только визуальный осмотр
d) Только измерение твёрдости

4. Что такое маркировочные аналитические исследования?
a) Определение цены материала

b) Анализы для подтверждения соответствия материала заявленной марке (сорт, класс, тип)
c) Только измерение веса
d) Только упаковка

5. Как происходит отбор и подготовка пробы для аналитических исследований?
a) Произвольно, без правил
b) По стандартизованной методике, обеспечивающей представительность пробы, с последующей резкой, шлифовкой, полировкой или растворением
c) Только вручную
d) Только автоматически

6. Что такое дефект?
a) Стоимость изделия
b) Каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям
c) Марка стали
d) Вес изделия

7. На какие группы подразделяют дефекты по их происхождению?
a) Цветовые и весовые
b) Металлургические (литейные, деформационные), технологические (обработка, сварка, термообработка), эксплуатационные
c) Только упаковочные
d) Только транспортные

8. Как классифицируют дефекты по степени опасности?
a) Лёгкие и тяжёлые
b) Критические, значительные и малозначительные
c) Только видимые
d) Только скрытые

9. Чем отличаются критические дефекты от значительных?
a) Ничем
b) Критический делает использование продукции невозможным или опасным; значительный существенно снижает ресурс и функциональность
c) Критический – это царапина
d) Значительный – это цвет

10. Чем отличаются значительные дефекты от малозначительных?
a) Ничем
b) Значительный ухудшает эксплуатационные характеристики; малозначительный практически не влияет на функциональность
c) Малозначительный приводит к разрушению
d) Только размером

11. Какие дефекты называют явными?
a) Те, которые можно обнаружить только под микроскопом

b) Дефекты, для выявления которых в нормативной документации предусмотрены соответствующие правила, методы и средства контроля
c) Только внутренние
d) Только скрытые под окраской

12. Какие дефекты называют скрытыми? В чем их опасность?
a) Видимые невооружённым глазом; опасности нет
b) Дефекты, для выявления которых не предусмотрены прямые методы контроля; опасны тем, что могут внезапно привести к отказу
c) Только цветные
d) Только поверхностные

13. Перечислите основные виды дефектов слитков и отливок. Какие из них являются неустранимыми?
a) Только царапины; все устранимы
b) Усадочная раковина, рыхлость, газовые пузыри, трещины, неметаллические включения; неустранимые – трещины и усадочные раковины
c) Только коррозия
d) Только заусенцы

14. Что такое усадочная раковина?
a) Увеличение объёма при застывании
b) Полость в слитке или отливке, образующаяся в месте окончательной кристаллизации вследствие уменьшения объёма металла при затвердевании
c) Газовая пористость
d) Окалина

15. Почему усадочная раковина неизбежно образуется в слитках?
a) Из-за загрязнения шихты
b) Из-за уменьшения удельного объёма металла при переходе из жидкого состояния в твёрдое
c) Из-за высокой скорости охлаждения
d) Из-за низкой температуры плавления

16. Перечислите основные виды дефектов металлопродукции. Какие из них являются неустранимыми?
a) Только коррозия; все устранимы
b) Трещины, расслоения, флокены, неметаллические включения, закаты, плены; неустранимые – трещины, расслоения и флокены
c) Только царапины
d) Только изменение цвета

17. Что такое флокены?
a) Твёрдые включения
b) Внутренние трещины в виде извилистых пятен (линии разрыва) на изломе, возникающие в прокате после горячей обработки и охлаждения

c) Газовая пористость
d) Усадочная раковина

18. От чего зависит флокеночувствительность стали?
a) Только от температуры плавления
b) От содержания водорода в металле, внутренних напряжений и структурного состояния
c) От цвета стали
d) От веса слитка

19. На чем основан структурный контроль качества металлов?
a) На измерении плотности
b) На изучении строения металла на макро- и микроуровне с помощью оптических и электронных микроскопов
c) На взвешивании
d) На магнитных свойствах

20. Что такое макроструктурный анализ, каковы его цели?
a) Изучение кристаллической решётки под микроскопом
b) Изучение строения металла невооружённым глазом или при небольшом увеличении для выявления раковин, трещин, флокенов, ликвации
c) Определение химического состава
d) Измерение твёрдости

21. Из каких этапов состоит приготовление образцов для макроструктурного анализа?
a) Только шлифовка
b) Отбор образца, вырезка, шлифовка, травление в специальных реактивах для выявления структуры
c) Только полировка
d) Только нагрев

22. Какие задачи можно решать при помощи макроанализа?
a) Определение марки стали
b) Выявление усадочных раковин, трещин, флокенов, газовой пористости, ликвации, неметаллических включений
c) Определение предела прочности
d) Измерение твёрдости

23. Что такое микроструктурный анализ, каковы его цели?
a) Анализ внешнего вида детали
b) Изучение структуры металла при увеличении от 50 до 2000 крат для выявления размера зерна, фазы, карбидной сетки и т.д.
c) Определение веса
d) Измерение температуры

24. В чем преимущество методов неразрушающего контроля?
a) Низкая стоимость оборудования
b) Образец не разрушается, сохраняет работоспособность, позволяет контролировать 100% изделий
c) Не требует квалификации персонала

d) Не требует документации

25. Какие виды неразрушающего контроля применяют в производстве?
    a) Только визуальный
    b) Визуальный, ультразвуковой, радиографический, магнитный (феррозондовый), вихретоковый, капиллярный (пенетрантный), тепловой, радиоволновой
    c) Только химический
    d) Только механический

4 Выполнение практических работ

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

5 Выполнение лабораторных работ

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

6 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации (примерно)

1. Понятие качества, его роль в экономике. Квалиметрия, ее цель, задачи. Особенности квалиметрии как раздела метрологии.
2. Показатели качества (единичные и комплексные). Два вида комплексных показателей качества по способу образования. КПК, образованные по принципу среднего взвешенного, их применение.
3. Определение весомости единичных показателей качества, входящих в состав КПК. Коэффициент вето.
4. Разновидности комплексных показателей качества в зависимости от характеризуемых свойств.
5. Измерение качества. Уровень качества продукции, пять этапов его оценки.
6. Эталонный образец, его выбор и утверждение. Три группы эталонных образцов.
7. Оптимизация показателей качества продукции. Два вида оптимальных базовых значений показателей качества.
8. Уровень качества продукции. Методы оценки уровня качества продукции (дифференциальный, комплексный, смешанный). Карта технического уровня и качества продукции, ее назначение.
9. Технико-экономические показатели качества продукции. Показатели назначения и надежности.
10. Контроль качества, его принципы. Три основных этапа контроля качества. Виды классификации контроля качества.
11. Разновидности контроля качества по степени влияния на технологический процесс и по полноте охвата контролируемых

изделий.

12. Статистические методы контроля качества. Диаграмма Парето и диаграмма Исикавы, их построение и применение.
13. Статистические методы контроля качества. Стратификация и диаграмма рассеяния, их построение и применение.
14. Контрольные карты (определение). Цели построения и анализа контрольных карт. Типы контрольных карт. Правила чтения контрольных карт.
15. Статистические методы контроля качества. Гистограмма. Управление качеством процессов на основе сравнения контрольных карт и гистограмм (четыре варианта течения процесса).
16. Основные группы аналитических исследований в действующем производстве (экспрессные, технологические, маркировочные). Их назначение и важнейшие характеристики.
17. Три вида аналитического контроля. Схема аналитических исследований. Отбор и подготовка пробы при аналитических исследованиях.
18. Методы определения газовых примесей в металлах (3 группы). Задачи, решаемые с их помощью, методические трудности.
19. Макроструктурный анализ, его цели. Приготовление образцов для макроструктурного анализа. Задачи, решаемые при помощи макроанализа при исследовании структуры сталей.
20. Микроструктурный анализ, его цель. Требования, предъявляемые к микрошлифу. Вырезка образцов для микроструктурного анализа. Методы травления микрошлифов, особенности их применения.
21. Основные задачи микроанализа сталей. Охарактеризовать методы, применяемые для оценки микроструктуры и анализа неметаллических включений.
22. Основные задачи микроанализа сталей. Охарактеризовать методы выявления границ зерен и определения размера зерна.
23. Поверхностное обезуглероживание стали в процессе термической обработки. Определение глубины обезуглероженного слоя методами микроанализа.
24. Основные виды неразрушающего контроля, особенности их использования для контроля качества металлов и неметаллических материалов.
25. Классификация и области применения магнитных методов контроля.
26. Метод ультразвуковой дефектоскопии, его особенности и область применения.