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

Организация эксперимента

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
(направленность (профиль): «Материаловедение и технологии конструкционных и функциональных материалов (в)»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: f751bff68056aa81d7a4109cd019dba418043418
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 17 мая 2024 г. по 10 августа 2025 г.
Дата и время: 26-05-2025 12:05:11 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– ознакомление обучающихся с общими принципами организации экспериментов и обучение методам математического планирования, статистической обработки и представления результатов исследований.

Задачами учебной дисциплины являются:

– получение теоретических знаний по организации экспериментальных исследований технологических процессов;

– приобретение практических навыков планирования экспериментальных исследований с помощью существующих методов обработки данных.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Введение в профессиональную деятельность.

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

– Моделирование процессов и объектов в производственных системах.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Общепрофессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| Использование инструментов и оборудования | ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные | ОПК-4.1 Проводит измерения, наблюдения, фиксацию данных при испытаниях и исследованиях | – знать: методы и методики контроля и измерений при решении научно-исследовательских задачи применительно к технологическим процессам..<br>– уметь: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | данные | | реализовывать методы и методики контроля и измерения при решении научно-исследовательских задачи применительно к технологическим процессам.. |
| | | ОПК-4.3 Обрабатывает и представляет экспериментальные данные | – знать: основы обработки и применения экспериментальных данных..<br>– уметь: обрабатывать и представлять экспериментальные данные.. |

## 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 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*** | ***5 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *зачет с оценкой по КП* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***180*** | *180* |
| | *зачетных единиц* | ***5*** | *5* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***16*** | *16* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***16*** | *16* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Курсовой проект, *академ. час.* | | ***36*** | *36* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |

| | | |
|---|---|---|
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***103*** | *103* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***9*** | *9* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Общие сведения об эксперименте. Методы исследования процессов обработки металлов давлением.;

Тема 1.1 Тензометрия и ее использование в обработке металлов давлением;

Тема 1.2 Геометрические методы;

Тема 1.3 Поляризационно-оптический метод;

Тема 1.4 Структурно-наследственные и комбинированные методы;

Раздел 2 Экспериментально-статистические модели и оптимизация экспериментальных данных;

Тема 2.1 Выбор математической модели;

Тема 2.2 Полный факторный эксперимент;

Тема 2.3 Проверка воспроизводимости опытов и вычисление погрешности эксперимента;

Тема 2.4 Дробный факторный эксперимент;

Раздел 3 Точность опыта.

## 5 Перечень тем лекций

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

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы практических занятий (семинаров)** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Техника и технология эксперимента | 2 | |
| Раздел 2. | Полный факторный эксперимент | 4 | |
| Раздел 2. | Рандомизация и проверка воспроизводимости опытов | 4 | |
| Раздел 2. | Вычисление погрешности эксперимента и коэффициента регрессии | 4 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Раздел 3. | Оценка точности по опытным данным | 2 | |
| **Итого:** | | **16** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 2. | Исследование технологического процесса | 8 | |
| Раздел 2. | Вычисление погрешности эксперимента и коэффициентов регрессии | 8 | |
| **Итого:** | | **16** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 2. | Выполнение экстремальной задачи с помощью полного факторного эксперимента | 36 | |
| **Итого:** | | **36** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | 1. Подготовка к практическому занятию. | 23 | |
| Раздел 2. | 1. Подготовка к лабораторной работе;<br>2. Подготовка к практическому занятию. | 70 | |
| Раздел 3. | 1. Подготовка к практическому занятию. | 10 | |
| *Курсовой проект* | *Выполнение курсового проекта* | 36 | 0 |
| *Контроль* | *Подготовка к зачету с оценкой по КП* | 9 | |
| **Итого:** | | **148** | **0** |

## 10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Контролируемые компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| Раздел 1. | ОПК-4 | 1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе;<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии |
| Раздел 2. | ОПК-4 | 1. Вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе;<br>2. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе;<br>3. Наблюдение за работой на лабораторной работе;<br>4. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>5. Оценивание этапов выполнения курсового проекта |
| Раздел 3. | ОПК-4 | 1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе;<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии |
| Курсовой проект. | ОПК-4 | 1. Вопросы к защите курсового проекта |

## 11 Входной контроль

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

### 11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle» или в бумажном виде.

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

### Шкала оценивания результатов тестирования

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

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

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

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

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

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

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

**Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.**

## 12 Текущий контроль

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

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

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о лабораторной работе; вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; оценивание этапов выполнения курсового проекта.

### 12.2 Описание оценочных средств

**Шкалы оценивания (методики оценки)**

### 12.2.1 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсового проекта

Курсовой проект – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсового проекта проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсового проекта по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсового проекта оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсового проекта устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсового проекта. График выполнения курсового проекта выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки курсового проекта

| Критерии оценки выполнения курсового проекта | Оценка |
|---|---|
| Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому. | отлично |
| Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %. | хорошо |
| Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %. | удовлетворительно |
| Задание не выполнено, цель работы не достигнута. | неудовлетворительно |

### 12.2.2 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».

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

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

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

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

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

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

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

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

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

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

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

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

### 12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

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

**Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:**

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

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

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

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

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями. | 2,5 |
| Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники. | 1,25 |
| Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

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

### 12.2.5 Рекомендации по оцениванию в процессе собеседования при защите отчета о лабораторной работе

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

**Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о лабораторной 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 лабораторной работе

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

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

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

## 13 Промежуточная аттестация

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

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

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсового проекта.

### 13.2 Оценивание обучающегося на защите курсового проекта

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| отлично | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсового проекта: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовом проекте; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсового проекта. |
| хорошо | Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсового проекта выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует |

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| | логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсового проекта даны неполные ответы. |
| удовлетворительно | Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсового проекта. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсового проекта обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений. |
| неудовлетворительно | Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсового проекта обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы. |

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсового проекта, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовой проект, то такая курсовой проект возвращается обучающемуся на доработку.

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

## 14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Щурин, К. В. Методика и практика планирования и организации эксперимента : практикум : учебное пособие / К. В. Щурин, Д. А. Косых ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 185 с. : ил. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260761 (дата обращения: 20.05.2025);

2 Боярский, М. В. Планирование и организация эксперимента : учебное пособие / М. В. Боярский, Э. А. Анисимов. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2015. – 168 с. – ISBN 978-5-8158-1472-1. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437056 (дата обращения: 20.05.2025);

3 Чиченев, Н. А. Методы исследования процесссов обработки металлов давлением : экспериментальная механика : учебное пособие для вузов / Н. А. Чиченев, А. Б. Кудрин, П. И. Полухин. – Москва : Металлургия, 1977. – 310 с.

**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;

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

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

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

– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

**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 семинарского типа (практических занятий), оснащенную персональными компьютерами, учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную оснащенную специализированным лабораторным оборудованием: кривошипным горяче-штамповочным прессом, гидравлическими прессами, штамповочным молотом, методическими печами для нагрева заготовок.
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Составитель(и):

доцент Строкина Ирина Владимировна (кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Гл. калибровщик
рельсобалочного цеха
ОАО “ЕВРАЗ ЗСМК”
д.т.н

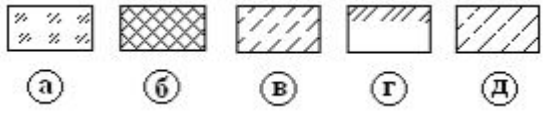


В.В. Дорофеев

## Приложение

## Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

### Выберите один правильный ответ.

| | |
|---|---|
| 1 | Как расшифровывается аббревиатура ЕСКД? |
| ○ | единый стандарт качества документации |
| ○ | единый стандарт конструкторской документации |
| ○ | единая система контроля документации |
| 2 | Как называется документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для её изготовления и контроля? |
| ○ | чертёж общего вида |
| ○ | сборочный чертёж |
| ○ | чертёж детали |
| ○ | теоретический чертёж |
| 3 | Что не допускается применять для размерных чисел, за исключением размеров в дюймах? |
| ○ | указывать единицы измерения «*см и м*» |
| ○ | указывать угловые размеры в секундах |
| ○ | использовать простые дроби |
| 4 | Какой вариант графического обозначения соответствует материалу - сталь?   |
| ○ | а |
| ○ | б |
| ○ | в |
| ○ | г |
| ○ | д |
| 5 | Общее количество размеров на чертеже должно быть: |
| ○ | минимально необходимым для точного изготовления и контроля изделия |
| ○ | максимально необходимым для точного изготовления и контроля изделия |
| 6 | Способ получения экспериментальных данных, не требующий изменения обычных условий эксплуатации исследуемого объекта |
| ○ | активный эксперимент |
| ○ | регистрационный эксперимент |
| ○ | негативный эксперимент |
| ○ | оперативный эксперимент |
| 7 | Модель, воспроизводящая главные процессы изучаемого явления с сохранением его природы и основных влияющих факторов? |
| □ | геометрическая модель |
| □ | математическая модель |
| □ | физическая модель |
| □ | структурная модель |
| 8 | Промежуточный объект (представленный умозрительно или описанный математически), а также материальное сооружение, установка, устройство или комбинация каких-либо элементов сооружения подобные другому объекту - оригиналу? |
| ○ | прототип |

| | |
|---|---|
| ○ | макет |
| ○ | аналог |
| ○ | модель |
| 9 | Вставьте пропущенное в определении слово. Способность математической модели отражать заданные свойства объекта с погрешностью не выше заданной называется … |
| ○ | универсальность |
| ○ | экономичность |
| ○ | адекватность |
| ○ | правильность |
| 10 | Модель, дающая геометрическое подобие и не отражающая физической природы происходящих явлений? |
| ○ | физическая модель |
| ○ | математическая модель |
| ○ | геометрическая модель |
| ○ | мысленная модель |
| 11 | Установка, воспроизводящая главные процессы изучаемого явления с помощью явлений другой физической природы, специально воспроизводимых для реализации моделирования? |
| ○ | физическая модель |
| ○ | математическая модель |
| ○ | геометрическая модель |
| ○ | мысленная модель |
| 12 | Какие подходы к построению математических моделей Вы знаете? |
| □ | математический |
| □ | фундаментальный |
| □ | геометрический |
| □ | экспериментальный |
| □ | физический |
| 12 | Модель, дающая геометрическое подобие и не отражающая физической природы происходящих явлений? |
| ○ | физическая модель |
| ○ | математическая модель |
| ○ | геометрическая модель |
| ○ | мысленная модель |
| 13 | Какие из моделей можно отнести к математическим? |
| □ | цифровая модель |
| □ | геометрическая модель |
| □ | аналоговая модель |
| □ | физическая модель |
| 13 | Какую структуру имеют статические математические модели? |
| ○ | интегральную |
| ○ | дифференциальную |
| ○ | полиномиальную |
| ○ | интегро-дифференциальную |
| 14 | Нахождением каких связей занимается регрессионный анализ? |
| ○ | статистических |
| ○ | функциональных |
| ○ | независимых |
| ○ | статических |

| | |
|---|---|
| 15 | Какой метод используют для построения регрессионной зависимости? |
| ○ | метод наименьших квадратов |
| ○ | метод наибольших квадратов |
| ○ | метод наибольших прямоугольников |
| ○ | метод наименьших прямоугольников |
| 16 | Каким образом проводят однофакторный активный эксперимент? |
| ○ | варьируя все переменные по определенному плану |
| ○ | поочередно варьируя одну из переменных |
| ○ | изменяя только одну переменную по определенному плану |
| 17 | Способ получения экспериментальных данных, не требующий изменения обычных условий эксплуатации исследуемого объекта. |
| ○ | активный эксперимент |
| ○ | регистрационный эксперимент |
| ○ | негативный эксперимент |
| ○ | оперативный эксперимент |
| 18 | Как называют процесс построения математических моделей путем получения и обработки экспериментальных данных? |
| ○ | алгоритмизация |
| ○ | идентификация |
| ○ | адаптация |
| ○ | оптимизация |
| 19 | Каким образом классифицируют методы оптимизации по размерности решаемой задачи? |
| □ | одномерные |
| □ | многомерные |
| □ | безразмерные |
| □ | двумерные |
| 20 | Вставьте пропущенное слово. Задача оптимизации сводится к нахождению _____ целевой функции. |
| ○ | экстремума |
| ○ | критерия |
| ○ | максимума |
| ○ | минимума |

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

Вопросы для разделов 1,2,3.

1) Обосновать важность проблемы управления качеством при производстве отливок.

2) Эффективность применения статистических методов контроля при принятии решений об улучшении качества продукции.

3) Классификация статистических методов контроля качества.

4) Средства для анализа числовых и нечисловых данных и процедура их применения.

5) Применение и порядок построения диаграммы Парето.

6) Применение и порядок построения диаграммы Исикавы.

7) Дефекты и меры их предотвращения.

## 2 Выполнение практических работ

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

**Вопросы для собеседования при защите практических работ:**

1. Дайте определение науки; цель науки, объекты и предметы исследования.
2. Место и роль науки в обществе.
3. Дайте классификацию и связи наук.
4. Назовите отличия фундаментальных и технологических наук: их объекты и предметы исследования.
5. Отличительные признаки научных знаний и научных исследований.
6. Укажите особенности эмпирических и теоретических исследований и знаний.
7. Назовите эмпирические методы исследования, их особенности.
8. Назовите теоретические методы исследования, их особенности.
9. Назовите общенаучные методы исследования, их особенности.
10. Назовите объекты, предметы и методы фундаментальных, прикладных и поисковых исследований.
11. Назовите особенности постановки и реализации моделирования с использованием компьютерных технологий.
12. Дайте определение выборочного метода, генеральной совокупности и выборки, примеры из металлургической практики.
13. Вычисление выборочных оценок параметров нормальной генеральной совокупности: среднего арифметического, дисперсии, стандарта.
14. Определение, необходимость знания интервальных оценок параметров генеральной совокупности, доверительный интервал, доверительная вероятность уровень значимости.
15. Вычисление доверительного интервалов параметров нормальной генеральной совокупности, примеры из металлургической практики.

## 3 Выполнение лабораторных работ

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

**Вопросы для собеседования при выполнении лабораторных работ:**

1. Какие сплавы на основе железа Вам известны?
2. Приведите примеры цветных сплавов (не менее трех).

3. Какие технологические агрегаты Вам известны (не менее трех)?

4. Дайте определение понятия «технологический процесс»

5. Как Вы понимаете термин шихтовые материалы?

6. Опишите структуру производства (цехи, подразделения, их назначение и примеры конечной продукции).

7. Что такое флюс: определение, как, из чего и где его получают, где и с какой целью используют?

8. Как вы понимаете термин шлак?

9. Что такое химический состав сплава, зачем и как его контролируют?

10. Особенности получения продукции;

11. Анализ способов получения продукции;

12. Анализ методов контроля качества продукции.

## 4 Выполнение курсового проекта

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсового проекта по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых проектов представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсового проекта размещены в СУО «Moodle».

Перед выдачей темы курсового проекта обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсового проекта загружается обучающимся в СУО «Moodle».

## 5 Вопросы к защите курсового проекта

1 Определение выборочного метода, генеральной совокупности и выборки, примеры из практики производства.

2 Вычисление выборочных оценок параметров нормальной генеральной совокупности: среднего арифметического, дисперсии, стандарта.

3 Определение, необходимость знания интервальных оценок параметров генеральной совокупности, доверительный интервал, доверительная вероятность уровень значимости.

4 Вычисление доверительного интервалов параметров нормальной генеральной совокупности, примеры из практики производства.

5 Дайте определение понятий: основная (нуль-) гипотеза, конкурирующая гипотеза, статистический критерий, критическая область, дисперсионный анализ, примеры из практики производства.

6 Сравнить выборочные дисперсии двух нормальных генеральных совокупностей, примеры из практики производства.

7 Проверить гипотезу об одномерности нескольких нормальных генеральных совокупностей при одинаковых объемах выборок, примеры из практики производства.

8 Проверить гипотезу об однородности дисперсий нескольких нормальных генеральных совокупностей при одинаковом объеме выборок, примеры из практики производства.

10 Проверить гипотезу о равенстве средних значений (математических ожиданий) двух нормальных генеральных совокупностей, примеры из практики производства.

11 Сравнить выборочную среднюю с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности, примеры из практики производства.

12 Дать пример из практики литейного производства использования непараметрического критерия.

13 Показать связь между двухсторонней критической областью и доверительным интервалом математического ожидания, примеры из практики производства.

14 Проверить гипотезу о значимости различия между двумя зависимыми выборками, примеры из практики производства.

15 Проверить и дать анализ статистического (вариационного) ряда по данным эксперимента.

16 Дать методы и алгоритм расчета точности эксперимента.

17 Дать алгоритм расчета статистической погрешности среднего выборочного.

18 Дать алгоритм определения и исключения «промахов».

19 Дать алгоритм проверки гипотезы о согласии выборочного закона распределения с нормальным.

20 Объяснить правомерность использования методов нормального закона распределения расчета выборочных оценок генеральных параметров, если закон распределения исследуемой генеральной совокупности не известен.

21 Дать алгоритм расчета о достаточности объема выборки при заданной точности эксперимента.

22 Дать алгоритм подбора эмпирических формул по данным эксперимента.

23 Дайте методы и алгоритмы сглаживания данных эксперимента.

24 Дать определение корреляционного поля и коэффициента корреляции.

25 Дайте определение статистической, стохастической зависимости и регрессии.