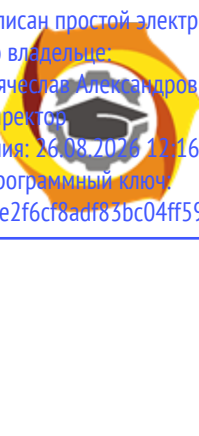


Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Лапин Вячеслав Александрович
 Должность: Директор
 Дата подписания: 16.08.2026 12:16:27
 Уникальный программный ключ:
 df48b51be157e2f6cf8adf83bc04ff59a6aeacac



Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования «Технический университет УГМК»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА Теория эксперимента

Закреплена за кафедрой	металлургии
Учебный план	Направление 22.03.02 Metallurgy Направленность (профиль) Metallurgy цветных металлов
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	13			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	99	99	99	99
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Разработчик программы:

ст. преподаватель, Холод Сергей Иванович

Рабочая программа дисциплины

Теория эксперимента

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

составлена на основании учебного плана:

Направление 22.03.02 Metallurgy Направленность (профиль) Metallurgy цветных металлов

утвержденного учёным советом вуза от 18.10.2023 протокол № 10.

Год начала подготовки: 2024

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

металлургии

1. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений					
ИУК-2.1: Определяет цели и задачи проекта, выбирает оптимальные способы их решения с учётом правовых норм, ресурсов и ограничений					
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен					
1.1	Знать:				
1.1.1	1. Методологические основы постановки задач изучения технологических процессов; основы математической статистики и теории вероятностей.				
1.1.2	2. Основы методики построения модели; методологии обработки результатов и основы принятия решений.				
1.2	Уметь:				
1.2.1	1. Формулировать задачи по исследованию технологических процессов и их отдельных параметров; выбирать необходимый математический аппарат для анализа физико-химических характеристик изучаемого объекта, процесса.				
1.2.2	2. Использовать методологию математического моделирования для выбора необходимых и достаточных условий проведения опыта с требуемой точностью; выбирать критерии оценки полученных результатов.				
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 1. Случайные величины. Законы распределения. Характеристики			0	
1.1	Понятие эксперимента. Классификация видов эксперимента. Стохастический характер событий. Случайные величины, ее типы, характеристики. Дискретные и непрерывные случайные величины. Математическое ожидание, дисперсия, их свойства. Законы распределения случайной величины, представление их в графической форме. Функция распределения, плотность распределения. Виды законов распределения случайной величины их математическая интерпретация. Генеральная совокупность. Понятие выборки, ее характеристики. Доверительная вероятность, уровень значимости, нулевая гипотеза. /Лек/	6	2	0	
1.2	Понятие эксперимента. Классификация видов эксперимента. Стохастический характер событий. Случайные величины, ее типы, характеристики. Дискретные и непрерывные случайные величины. Математическое ожидание, дисперсия, их свойства. Законы распределения случайной величины, представление их в графической форме. Функция распределения, плотность распределения. Виды законов распределения случайной величины их математическая интерпретация. Генеральная совокупность. Понятие выборки, ее характеристики. Доверительная вероятность, уровень значимости, нулевая гипотеза. /Пр/	6	4	0	

1.3	Понятие эксперимента. Классификация видов эксперимента. Стохастический характер событий. Случайные величины, ее типы, характеристики. Дискретные и непрерывные случайные величины. Математическое ожидание, дисперсия, их свойства. Законы распределения случайной величины, представление их в графической форме. Функция распределения, плотность распределения. Виды законов распределения случайной величины их математическая интерпретация. Генеральная совокупность. Понятие выборки, ее характеристики. Доверительная вероятность, уровень значимости, нулевая гипотеза. /Ср/	6	12	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 2. Проверка статистических гипотез			0	
2.1	Вероятностно- статистические методы принятия решений. Вероятностные модели. Оценка и проверка гипотез с помощью выборочных характеристик. Методика проверки статистических гипотез. Виды распределений, примеры их применения. Нулевая гипотеза, проверка ее статистической значимости. /Лек/	6	2	0	
2.2	Вероятностно- статистические методы принятия решений. Вероятностные модели. Оценка и проверка гипотез с помощью выборочных характеристик. Методика проверки статистических гипотез. Виды распределений, примеры их применения. Нулевая гипотеза, проверка ее статистической значимости. /Пр/	6	4	0	
2.3	Вероятностно- статистические методы принятия решений. Вероятностные модели. Оценка и проверка гипотез с помощью выборочных характеристик. Методика проверки статистических гипотез. Виды распределений, примеры их применения. Нулевая гипотеза, проверка ее статистической значимости. /Ср/	6	14	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 3. Основы теории погрешностей			0	
3.1	Характеристика погрешностей. Истинное значение величины. Действительное значение величины. Равноточные, неравноточные измерения. Классификация погрешностей. Закон распределения. Характеристики средств измерений. Классификация погрешностей СИ. Количественные характеристики погрешностей. Класс точности СИ. Методы исключения искажений результатов измерений. /Лек/	6	1	0	
3.2	Характеристика погрешностей. Истинное значение величины. Действительное значение величины. Равноточные, неравноточные измерения. Классификация погрешностей. Закон распределения. Характеристики средств измерений. Классификация погрешностей СИ. Количественные характеристики погрешностей. Класс точности СИ. Методы исключения искажений результатов измерений. /Ср/	6	13	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 4. Основы регрессионно-корреляционного анализа			0	

4.1	Основные понятия и определения. Типы регрессионных статистических моделей, их особенности. Постановка задачи в модели простой регрессии. Уравнение регрессии. Простая линейная и множественная регрессия. Ковариация, коэффициент корреляции и их его свойства. Расчет КК. Корреляционный анализ. Статистическая значимость коэффициента корреляции. /Лек/	6	2	0	
4.2	Основные понятия и определения. Типы регрессионных статистических моделей, их особенности. Постановка задачи в модели простой регрессии. Уравнение регрессии. Простая линейная и множественная регрессия. Ковариация, коэффициент корреляции и их его свойства. Расчет КК. Корреляционный анализ. Статистическая значимость коэффициента корреляции. /Пр/	6	4	0	
4.3	Основные понятия и определения. Типы регрессионных статистических моделей, их особенности. Постановка задачи в модели простой регрессии. Уравнение регрессии. Простая линейная и множественная регрессия. Ковариация, коэффициент корреляции и их его свойства. Расчет КК. Корреляционный анализ. Статистическая значимость коэффициента корреляции. /Ср/	6	12	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 5. Метод наименьших квадратов			0	
5.1	Общие положения. Постановка задачи для МНК. Суть МНК. Методика нахождения коэффициентов регрессии. Физический смысл коэффициентов линейной регрессии. Оценка точности МНК для уравнения линейной регрессии. Статистическая значимость коэффициентов регрессии. Порядок построения диаграммы рассеивания. Методика применения аппроксимации. Методика применения МНК для различных видов зависимости. /Лек/	6	2	0	
5.2	Общие положения. Постановка задачи для МНК. Суть МНК. Методика нахождения коэффициентов регрессии. Физический смысл коэффициентов линейной регрессии. Оценка точности МНК для уравнения линейной регрессии. Статистическая значимость коэффициентов регрессии. Порядок построения диаграммы рассеивания. Методика применения аппроксимации. Методика применения МНК для различных видов зависимости. /Пр/	6	4	0	
5.3	Общие положения. Постановка задачи для МНК. Суть МНК. Методика нахождения коэффициентов регрессии. Физический смысл коэффициентов линейной регрессии. Оценка точности МНК для уравнения линейной регрессии. Статистическая значимость коэффициентов регрессии. Порядок построения диаграммы рассеивания. Методика применения аппроксимации. Методика применения МНК для различных видов зависимости. /Ср/	6	12	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 6. Основы планирования эксперимента			0	

6.1	Статистический метод планирования эксперимента. Цели планирования. Требования к планированию эксперимента. Факторы, параметры оптимизации и требования к ним. Использование корреляционного анализа в эксперименте. Выбор уровней и интервалов var факторов. Выбор модели как вид функции отклика. Требование к модели. /Лек/	6	1	0	
6.2	Статистический метод планирования эксперимента. Цели планирования. Требования к планированию эксперимента. Факторы, параметры оптимизации и требования к ним. Использование корреляционного анализа в эксперименте. Выбор уровней и интервалов var факторов. Выбор модели как вид функции отклика. Требование к модели. /Ср/	6	12	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 7. Однофакторный анализ при фиксированных уровнях фактора			0	
7.1	Объект исследования дисперсионного анализа, его виды. Математическая интерпретация однофакторного эксперимента. Допущения дисперсионного анализа. План эксперимента с фиксированными уровнями факторов. Оценка статистической значимости дисперсионного анализа. /Лек/	6	1	0	
7.2	Объект исследования дисперсионного анализа, его виды. Математическая интерпретация однофакторного эксперимента. Допущения дисперсионного анализа. План эксперимента с фиксированными уровнями факторов. Оценка статистической значимости дисперсионного анализа. /Пр/	6	4	0	
7.3	Объект исследования дисперсионного анализа, его виды. Математическая интерпретация однофакторного эксперимента. Допущения дисперсионного анализа. План эксперимента с фиксированными уровнями факторов. Оценка статистической значимости дисперсионного анализа. /Ср/	6	12	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Пр.подг. часов	Примечание
	Раздел 8. Полный факторный эксперимент			0	
8.1	Основные понятия и определения. Количество факторов в ПФЭ. Эквивалентные значения факторов. Таблица планирования. Особенности плана ПФЭ. Приемы построения. Дробный факторный эксперимент. Компьютерные методы статистической обработки результатов эксперимента (Microsoft Excel, STATISTICA, MathCAD) /Лек/	6	1	0	
8.2	Основные понятия и определения. Количество факторов в ПФЭ. Эквивалентные значения факторов. Таблица планирования. Особенности плана ПФЭ. Приемы построения. Дробный факторный эксперимент. Компьютерные методы статистической обработки результатов эксперимента (Microsoft Excel, STATISTICA, MathCAD) /Пр/	6	4	0	
8.3	Основные понятия и определения. Количество факторов в ПФЭ. Эквивалентные значения факторов. Таблица планирования. Особенности плана ПФЭ. Приемы построения. Дробный факторный эксперимент. Компьютерные методы статистической обработки результатов эксперимента (Microsoft Excel, STATISTICA, MathCAD) /Ср/	6	12	0	
3.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					

3.1. Текущий контроль

Формы и виды текущего контроля по дисциплине, виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля в БРС (при использовании) разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся.

Возможны различные формы проведения текущей аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием вопросов и заданий из комплекта оценочных материалов (КОМ) по дисциплине.

Оценка сформированности компетенции (части компетенции) осуществляется на основе оценки:

□ знаниевых результатов – проверяются через тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, а также через устный или письменный ответ на теоретические вопросы;

□ умений и владений – проверяются через выполнение практических, лабораторных или проектных заданий, а также через решение типовых профессиональных задач.

Критерии оценивания теоретических вопросов и тестовых заданий:

- «отлично» – 90–100% правильных ответов;
- «хорошо» – 76–89% правильных ответов;
- «удовлетворительно» – 60–75% правильных ответов;
- «неудовлетворительно» – менее 60% правильных ответов;
- «зачтено» – 60–100% правильных ответов;
- «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Критерии оценивания практических (практико-ориентированных) заданий:

- «отлично» – задание выполнено полностью, без ошибок и недочётов; продемонстрировано свободное владение материалом, умение применять знания в стандартных и нестандартных ситуациях;
- «хорошо» – задание выполнено полностью, допущены не более одной негрубой ошибки или одного-двух недочётов;
- «удовлетворительно» – задание выполнено не менее чем на 2/3; допущены одна грубая или две-три негрубые ошибки, но общая логика решения сохранена;
- «неудовлетворительно» – задание выполнено менее чем на 2/3; допущены грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании сути задания или отсутствии необходимых умений;
- «зачтено» – 60–100% правильных ответов;
- «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Общие положения:

Возможны различные формы проведения промежуточной аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

Каждый обучающийся получает уникальный вариант заданий, сформированный из комплекта оценочных материалов.

Итоговая оценка выставляется с учётом как текущего контроля (при наличии), так и результатов промежуточной аттестации.

Комплекты оценочных материалов разрабатываются на кафедре и соответствуют требованиям ФГОС ВО, содержанию рабочей программы и индикаторам компетенций в части, формируемой в рамках дисциплины.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Рекомендуемая литература

4.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Костин В. П.	Теория эксперимента: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259219

4.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, которым обеспечен университет:

1. Операционная система Microsoft Windows (версии, поддерживаемые ТУ УГМК) или отечественные операционные системы на базе Linux, соответствующие требованиям информационной безопасности и поддерживаемые инфраструктурой университета.
2. Антивирус Касперского (лицензированное антивирусное решение, применяемое в ИТ-инфраструктуре университета).
3. Средства сетевой безопасности и фильтрации трафика SkyDNS.
4. Офисное программное обеспечение семейства Microsoft или совместимый офисный пакет («Р7-Офис», OnlyOffice, LibreOffice), обеспечивающий работу с текстовыми документами, электронными таблицами, презентациями и базовыми форматами обмена.
5. Браузеры и средства доступа к веб-ресурсам (Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge),

настроенные на работу с ЭИОС, библиотечными и образовательными онлайн-платформами, с установленными сертификатами МинЦифры РФ.		
6. Средства работы с архивами и файловой системой (например, 7-Zip, WinRAR или встроенные средства операционной системы).		
7. Средства просмотра и обработки PDF-документов Adobe Acrobat Reader, или встроенные средства ОС.		
8. Графический редактор Paint.NET или его кроссплатформенные аналоги (GIMP и др).		
9. Текстовый редактор Visual Studio Code или совместимые кроссплатформенные решения с открытым исходным кодом.		
4.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем		
4.2.2.1	Российские журналы в свободном доступе научной электронной библиотека eLIBRARY.RU	
4.2.2.2	Справочная правовая система КонсультантПлюс	
5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
5.1 Общая характеристика учебных аудиторий и иных помещений		
Дисциплина (модуль, практика) реализуется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации аудитории (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). Учебные аудитории для проведения практических занятий, в том числе семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Актуальные сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов и объектов для проведения практических занятий представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта университета.		
5.2 Перечень специализированных аудиторий, оснащенных лабораторным оборудованием (заполняется при необходимости)		
Ауд. №	Назначение	Оснащение
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины - Изучение рабочей программы дисциплины. - Обязательная подготовка к практическим занятиям. - Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников. - Выполнение всех видов самостоятельной работы. Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы. Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков. Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к аттестации. Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения. При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии. Для студентов с ограниченным слухом: - использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи; - использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия; - выполнение проектных заданий по изучаемым темам. Для студентов с ограниченным зрением:		

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.