

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.08 Организация и планирование эксперимента

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Metallургия

Направленность (профиль)

22.04.02.05 Обработка металлов давлением

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., Зав. кафедрой, Ворошилов Д.С.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

формирование у студента навыков организации технологического эксперимента в условиях лаборатории и цеха, сбора данных о состоянии качества изделий, обработки результатов измерений и представления их в форме, удобной для анализа и принятия решений, связанных с управлением технологическими процессами.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Данная дисциплина дает возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавра и позволит сформировать на их основе новые компетенции, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности магистра.

По окончании изучения дисциплины выпускник должен иметь представление об организации и планировании эксперимента, сборе данных, а также о приемах нахождения области оптимальных значений выхода процесса.

Выпускник должен знать:

- методы математической статистики, научные основы организации и планирования эксперимента.

Выпускник должен уметь:

- оценивать научную значимость и перспективы использования результатов исследований в области металлургии и материаловедения;

- использовать приёмы математической статистики для планирования эксперимента, анализа данных и их достоверности.

Выпускник должен владеть:

- математическим аппаратом планирования эксперимента и обработки его результатов.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен проводить анализ и обработку данных, полученных в результате исследований, испытаний, наблюдений и измерений, анализировать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты</b>	
ПК-1: Способен проводить анализ и обработку данных, полученных в результате исследований, испытаний, наблюдений и измерений, анализировать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты	методы анализа и обработки результатов экспериментов и наблюдений. Правила оформления документации анализировать полученные результаты методами статистической обработки. Представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчёты анализом и обработкой результатов измерений и испытаний. Оформлением документации в соответствии с требованиями ГОСТ

<b>ПК-6: Способен анализировать устойчивость технологических процессов по результатам статистической обработки наблюдений и измерений</b>	
ПК-6: Способен анализировать устойчивость технологических процессов по результатам статистической обработки наблюдений и измерений	основные технологии металлургического производства. Статистическую обработку данных устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных. Обосновывать решения применением методов математической статистики для анализа устойчивости технологических процессов
<b>ПКО-1: Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты</b>	
ПКО-1: Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты	методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Проводить расчёты критически анализировать результаты делать выводы выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований. Выполнением оценки и обработки результатов исследования
<b>ПКО-2: Способен планировать, проводить подготовку и проведение экспериментов, анализировать, обобщать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты</b>	
ПКО-2: Способен планировать, проводить подготовку и проведение экспериментов, анализировать, обобщать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты	планирование, подготовку и проведение эксперимента. Статистический анализ данных. Требования ГОСТ к оформлению отчётов строить сетевой график и календарный план исследования. Оформлять и представлять результаты в соответствии с требованиями ГОСТ составлением плана проведения эксперимента, плана НИР

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,83 (30)</b>	
занятия лекционного типа	0,28 (10)	
практические занятия	0,56 (20)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,17 (114)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Планирование и обработка результатов активного эксперимента. Полный факторный эксперимент.</b>									

1. Активный и пассивный эксперименты, их достоинства и недостатки. Основные понятия, связанные с планированием эксперимента: факторы, параметр оптимизации, поверхность отклика, рандомизация. Цели и план эксперимента, критерии его оптимальности. Многофакторный эксперимент с количественными и качественными факторами. Выбор числа факторов и диапазона их изменения. Требования, предъявляемые к факторам и параметру оптимизации. Полный факторный эксперимент. Уровни факторов. Преобразование факторов. Матрица планирования эксперимента. Реализация плана эксперимента. Обработка результатов эксперимента. Проверка воспроизводимости результатов. Определение коэффициентов уравнения регрессии и проверка гипотезы об их значимости. Проверка гипотезы об адекватности математической модели с применением критерия Фишера. Переход от кодированных значений факторов к натуральным.	6							
2. Планирование и обработка результатов активного эксперимента. Полный факторный эксперимент			10					
3.							60	
<b>2. Дробный факторный эксперимент.</b>								
1. Дробная реплика. Правило образования реплик. Генерирующее соотношение и определяющий контраст. Выбор системы смешивания линейных эффектов с эффектами взаимодействий. Матрица планирования дробного факторного эксперимента.	2							
2. Дробный факторный эксперимент			6					
3.							29	

<b>3. Поиск экстремума целевой функции.</b>								
1. Поиск оптимальной области методом крутого восхождения (метод градиента). Алгоритм метода. Определение и корректировка величины шага по каждому фактору для движения по градиенту. Способы движения. Оценка эффективности движения по градиенту. Симплексный метод поиска экстремума целевой функции. Способы задания координат вершин начального симплекса. Алгоритм определения оптимальных значений целевой функции.	2							
2. Поиск экстремума целевой функции			4					
3.							25	
Всего	10		20				114	



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Белокопытов В. И. Статистические методы управления качеством металлопродукции(Красноярск: Сибирский федеральный университет).
2. Константинов И. Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением(Красноярск: Сибирский федеральный университет).
3. Биктимиров Р. Л., Гречишников В. А., Дырин С. П., Гумеров А. Ф., Жарин Д. Е., Лукина С. В., Схиртладзе А. Г., Юрасов С. Ю. Управление качеством, персоналом и логистика в машиностроении: Учеб. пособие для вузов(Москва: Питер).
4. Белокопытов В. И., Грищенко Н. А., Гоголь И. С. Основы формирования и управления качеством металлопродукции: учебно-методический комплекс дисциплины [для студентов напр. подготовки 150100 "Металлургия"] (Красноярск: СФУ).
5. Сидельников С. Б., Белокопытов В. И., Константинов И. Л., Загиров Н. Н., Рудницкий Э. А. Обработка металлов давлением: учеб.-метод. пособие для самост. работы [по спец. 150106.65 "Обработка металлов давлением"] (Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Рабочие ПК с ОС Windows, пакет Microsoft Office.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Научная библиотека Сибирского федерального университета.
2. Научная электронная библиотека.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Минимально необходимый для реализации основной образовательной программы магистратуры перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- учебную аудиторию, оборудованную мультимедийным демонстрационным комплексом;
- оснащенную оборудованием, нагревательными устройствами и инструментом лабораторию кафедры ОМД.

Оснащение учебных кабинетов и лабораторий соответствует требованиям профессиональной подготовки и содержанию настоящей программы.