

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра обработки металлов  
давлением (ОМД\_ТФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра обработки металлов  
давлением (ОМД\_ТФ)**

наименование кафедры

**Ворошилов Д.С.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОРГАНИЗАЦИЯ И  
ПЛАНИРОВАНИЕ  
ЭКСПЕРИМЕНТА**

Дисциплина Б1.В.08 Организация и планирование эксперимента

Направление подготовки /  
специальность 22.04.02 Metallургия

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.04.02 Metallургия

---

Программу  
составили

к.т.н., Доцент, Белокопытов В.И.

---

## 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

основываются на необходимости получения выпускником знаний, умений и навыков в соответствии с современными инновационными образовательными программами многоуровневой подготовки.

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.

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

<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>	
Уровень 1	методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований
Уровень 1	проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Проводить расчёты критически анализировать результаты делать выводы
Уровень 1	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>	
Уровень 1	планирование, подготовку и проведение эксперимента. Статистический анализ данных. Требования ГОСТ к оформлению отчётов
Уровень 1	строить сетевой график и календарный план исследования. Оформлять и представлять результаты в соответствии с требованиями ГОСТ

Уровень 1	составлением плана проведения эксперимента, плана НИР
<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>	
Уровень 1	методы анализа и обработки результатов экспериментов и наблюдений. Правила оформления документации
Уровень 1	анализировать полученные результаты методами статистической обработки. Представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчёты
Уровень 1	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>	
Уровень 1	основные технологии металлургического производства. Статистическую обработку данных
Уровень 1	устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных. Обосновывать решения
Уровень 1	применением методов математической статистики для анализа устойчивости технологических процессов

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для освоения данной дисциплины необходимы знания дисциплин математического и естественно-научного циклов основной образовательной программы подготовки бакалавра или специалиста.

знания, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного усвоения других специальных дисциплин, а также при выполнении научно-исследовательской работы, прохождения практик и при подготовке магистерской выпускной квалификационной работы.

#### 1.5 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)	Семестр
		1
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5 (180)</b>	<b>5 (180)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,83 (30)</b>	<b>0,83 (30)</b>
занятия лекционного типа	0,28 (10)	0,28 (10)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,56 (20)	0,56 (20)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3,17 (114)</b>	<b>3,17 (114)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Да
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	2	4	5	6	7
1	Планирование и обработка результатов активного эксперимента. Полный факторный эксперимент.	6	10	0	60	ПК-1 ПК-6 ПКО-1 ПКО-2
2	Дробный факторный эксперимент.	2	6	0	29	ПК-1 ПК-6 ПКО-1 ПКО-2
3	Поиск экстремума целевой функции.	2	4	0	25	ПК-1 ПК-6 ПКО-1 ПКО-2
Всего		10	20	0	114	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>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.</p>	6	0	0
---	---	---	---	---	---

2	2	Дробная реплика. Правило образования реплик. Генерирующее соотношение и определяющий контраст. Выбор системы смешивания линейных эффектов с эффектами взаимодействий. Матрица планирования дробного факторного эксперимента.	2	0	0
3	3	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	0	0
Всего			10	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Планирование и обработка результатов активного эксперимента. Полный факторный эксперимент	10	0	0
2	2	Дробный факторный эксперимент	6	0	0



3	3	Поиск экстремума целевой функции	4	0	0
Всего			20	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2012

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Белокопытов В. И.	Статистические методы управления качеством металлопродукции	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011
Л1.2	Константинов И. Л.	Основы технологических процессов обработки металлов давлением	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015
6.2. Дополнительная литература			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	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, 2005
Л2.2	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, 2007
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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, 2012

**7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Э2	Научная библиотека СФУ	<a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a>

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа по дисциплине проводится в соответствии с рекомендациями, изложенными ниже.

Структурно самостоятельную работу магистрантов можно разделить на две части:

- самостоятельная работа под руководством преподавателя;
- самостоятельная работа, которую магистрант организует по своему усмотрению.

Самостоятельная работа магистрантов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов (решение тестовых и контрольных заданий);

- углубления и расширения теоретических знаний;

- формирования умений использовать справочную литературу (подготовка сообщений по темам);

- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- развития исследовательских умений.

Самостоятельное изучение теоретического материала планируется с целью домашней проработки лекционного материала, а также углубленного изучения каждой темы. Для самостоятельной проработки теоретического материала рекомендуется использовать ресурсы. Самостоятельное изучение теоретического материала с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

Методические указания для обучающихся по самостоятельной подготовки приведены в учебно-методическом пособии "Обработка металлов давлением", Красноярск, СФУ, 2012 г.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Рабочие ПК с ОС Windows, пакет Microsoft Office.
-------	--

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Научная библиотека Сибирского федерального университета.
-------	--

## **10 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.