

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»  
Кафедра обработки металлов давлением и металловедения. ЕВРАЗ  
ЗСМК

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ М.В. Темлянец  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Организация эксперимента

(\* Перечень направлений подготовки (специальностей) и  
направленностей (профилей) на следующей странице)

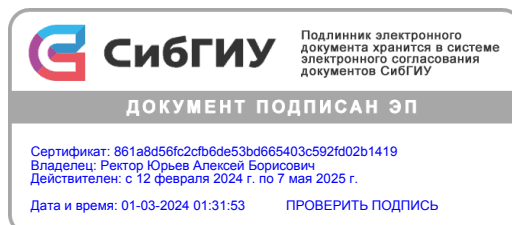
Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк  
2022



Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей  
(профилей):

22.03.02 «Металлургия»

(направленность (профиль): «Цифровая металлургия»)

22.03.02 «Металлургия»

(направленность (профиль): «Обработка металлов давлением»)

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- ознакомление обучающихся с общими принципами организации экспериментов в обработке металлов давлением и обучение методам математического планирования, статистической обработки и представления результатов исследований.

Задачами учебной дисциплины являются:

- получение теоретических знаний по организации экспериментальных исследований технологических процессов обработки металлов давлением;
- 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) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Введение в профессиональную деятельность.

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

- Обработка металлов давлением;
- 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	ОПК-4.2 Обрабатывает и представляет экспериментальные данные	– знать: методы исследования процессов обработки металлов давлением. – уметь: проводить измерения объекта

	экспериментальные данные		экспериментальных исследований процессов обработки металлов давлением. – владеть: навыками обработки и представления экспериментальных данных.
Научные исследования	ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК-5.1 Решает научно-исследовательские задачи применительно к технологическим процессам	– знать: основные понятия и определения экспериментальных исследований с применением программных средств. – уметь: решать исследовательские задачи с использованием информационных технологий. – владеть: навыками оптимизации экспериментальных данных с применением программных средств.

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

## Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>5 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			зачет с оценкой по КР
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>5</b>	<b>5</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	<b>32</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	<b>16</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	<b>36</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>87</b>	<b>87</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>9</b>	<b>9</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>

## 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, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		

<b>Итого:</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
---------------	----------	----------

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		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 опытными данным	2	
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Исследование технологического процесса протяжки на плоских бойках	16	
Раздел 2.	Вычисление погрешности эксперимента и коэффициентов регрессии	16	
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	39	
Раздел 2.	1. Подготовка к лабораторной работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	20	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	28	
<i>Курсовая работа</i>	<i>Выполнение курсовой работы</i>	36	0
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к зачету с оценкой по КР</i>	9	
<b>Итого:</b>		<b>132</b>	<b>0</b>

## 10 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: 22.03.2022);

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: 22.03.2022);

3 Чиченев, Н. А. Методы исследования процессов 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 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». –

Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

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

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

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

- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows XP;
- WinRAR 3.6;
- Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 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 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) 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

доцент Фёдоров Александр Андреевич (кафедра обработки металлов давлением и металловедения. ЕВРАЗ ЗСМК).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

## Приложение А

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Организация эксперимента»

#### по направлению подготовки (специальности)

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):

22.03.02 «Металлургия»

(направленность (профиль): «Цифровая металлургия»)

22.03.02 «Металлургия»

(направленность (профиль): «Обработка металлов давлением»)

**форма обучения – Очная форма**

#### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- ознакомление обучающихся с общими принципами организации экспериментов в обработке металлов давлением и обучение методам математического планирования, статистической обработки и представления результатов исследований.

Задачами учебной дисциплины являются:

- получение теоретических знаний по организации экспериментальных исследований технологических процессов обработки металлов давлением;
- 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) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Введение в профессиональную деятельность.

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

- Обработка металлов давлением;
- 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 данные	ОПК-4.2 Обрабатывает и представляет экспериментальные данные	<p>– знать: методы исследования процессов обработки металлов давлением.</p> <p>– уметь: проводить измерения объекта экспериментальных исследований процессов обработки металлов давлением.</p> <p>– владеть: навыками обработки и представления экспериментальных данных.</p>
Научные исследования	ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК-5.1 Решает научно-исследовательские задачи применительно к технологическим процессам	<p>– знать: основные понятия и определения экспериментальных исследований с применением программных средств.</p> <p>– уметь: решать исследовательские задачи с использованием информационных технологий.</p> <p>– владеть: навыками оптимизации экспериментальных данных с применением программных средств.</p>

### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	<b>ИТОГО</b>	<b>5 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации		зачет с оценкой

			по КР
Трудоёмкость	академ. час.	<b>180</b>	180
	зачетных единиц	<b>5</b>	5
Лекции, академ. час.		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, академ. час.		<b>32</b>	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, академ. час.		<b>16</b>	16
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа, академ. час.		<b>36</b>	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, академ. час.		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, академ. час.		<b>87</b>	87
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, академ. час.		<b>9</b>	9
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

### **5 Краткое содержание учебной дисциплины**

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

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.

### **6 Составитель(и):**

доцент Фёдоров Александр Андреевич (кафедра обработки металлов давлением и металловедения. ЕВРАЗ ЗСМК).