

Рабочая программа утверждена  
решением Учёного совета  
ВФ НИТУ «МИСИС»  
от «25» мая 2023г.  
протокол № 7-23

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Организация и планирование проведения эксперимента

Закреплена за кафедрой Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия

Профиль Metallургия металлов

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

Общая трудоемкость 4 ЗЕТ

Часов по учебному плану 144  
в том числе: Формы контроля в семестрах:  
экзамен 6

в том числе:

аудиторные занятия 81

самостоятельная работа 32

часов на контроль 27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	9	9	9	9
Практические	36	36	36	36
КСР	4	4	4	4
Итого ауд.	81	81	81	81
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	32	32	32	32
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*ктн, Доцент, Король Алексей Валентинович*

Рабочая программа

**Организация и планирование проведения эксперимента**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ЭМ-23.plx , утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 29.12.2022, протокол № 5-22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологии и оборудования обработки металлов давлением**

Протокол от 23.05.2023 г., №9

Зав. кафедрой Горбатьюк С.М. \_\_\_\_\_

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ</b>	
1.1	Ознакомить с основами методов организации и планирования экспериментальных исследований технологических процессов и оборудования ОМД, научить методике проведения эксперимента и определению рациональных условий его проведения, применению методов математической статистики для обработки и оценки экспериментальных результатов, построению математических моделей технических объектов по опытным данным и проведению их анализа.

<b>2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Механика
2.1.4	Электротехника и электроника
2.1.5	Материаловедение
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Моделирование процессов и объектов в металлургии
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Технологические процессы обработки металлов давлением

<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ</b>	
<b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>	
<b>ОПК-4.2: Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-4.2-31 Методы получения и обработки экспериментальных данных	
<b>ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>	
<b>ОПК-5.3: Проводит оптимизацию экспериментов с целью создания адекватной модели</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-5.3-31 Знать физико-математический аппарат для решения задач, связанных с расчётом показателей степени пластической деформации металла при различных процессах ОМД	
<b>ОПК-5.2: Применяет навыки подготовки и проведения экспериментальных исследований</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-5.2-31 Методики подготовки и выполнения экспериментальных исследований	
<b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>	
<b>ОПК-4.1: Применяет основные методы и технические средства для экспериментального исследования</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-4.1-31 Знать основные методы и технические средства для экспериментального исследования процессов ОМД	
<b>ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>	
<b>ОПК-5.4: Применяет программное обеспечение при моделировании, анализе и экспериментальных исследований для решения проблем в профессиональной области</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-5.4-31 Знать основы моделирования, анализа и экспериментальных исследований для решения проблем в профессиональной области	

<b>ОПК-5.3: Проводит оптимизацию экспериментов с целью создания адекватной модели</b>						
<b>Уметь:</b>						
ОПК-5.3-У1 Получать и анализировать математические модели исследуемых процессов и объектов на основе экспериментальных данных						
<b>ОПК-5.4: Применяет программное обеспечение при моделировании, анализе и экспериментальных исследований для решения проблем в профессиональной области</b>						
<b>Уметь:</b>						
ОПК-5.4-У1 Уметь осуществлять моделирование экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области						
<b>ОПК-5.2: Применяет навыки подготовки и проведения экспериментальных исследований</b>						
<b>Уметь:</b>						
ОПК-5.2-У1 Проводить экспериментальные исследования						
<b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>						
<b>ОПК-4.2: Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований</b>						
<b>Уметь:</b>						
ОПК-4.2-У1 Уметь обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных исследований						
<b>ОПК-4.1: Применяет основные методы и технические средства для экспериментального исследования</b>						
<b>Уметь:</b>						
ОПК-4.1-У1 Уметь моделировать процессы ОМД для выбора параметров оборудования						
<b>Владеть:</b>						
ОПК-4.1-В1 навыками по планированию экспериментальных исследований						
<b>ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>						
<b>ОПК-5.4: Применяет программное обеспечение при моделировании, анализе и экспериментальных исследований для решения проблем в профессиональной области</b>						
<b>Владеть:</b>						
ОПК-5.4-В1 Владеть навыками анализа экспериментальных исследований для решения проблем в профессиональной области						
<b>ОПК-5.2: Применяет навыки подготовки и проведения экспериментальных исследований</b>						
<b>Владеть:</b>						
ОПК-5.2-В1 практическими навыками для решения проблем и проведения экспериментальные исследования						
<b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>						
<b>ОПК-4.2: Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований</b>						
<b>Владеть:</b>						
ОПК-4.2-В1 Владеть методиками обработки результатов и представления данных						
<b>ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>						
<b>ОПК-5.3: Проводит оптимизацию экспериментов с целью создания адекватной модели</b>						
<b>Владеть:</b>						
ОПК-5.3-В1 навыками оптимизации экспериментов с целью создания адекватной модели						

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	--------------------------	------------

	<b>Раздел 1. Раздел 1. Цели, задачи и организации и планирования эксперимента при исследовании технологических процессов ОМД</b>					
1.1	Цели, задачи организации и планирования экспериментальных исследований технологических процессов ОМД. Классификация экспериментов /Лек/	6	10	ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Э1	
1.2	Статистические методы при подготовке, проведении и обработке результатов исследований процессов ОМД /Пр/	6	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
1.3	Проработка материалов лекционных и практических занятий, подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
	<b>Раздел 2. Методы подготовки и проведения экспериментальных исследований процессов ОМД</b>					
2.1	Методы отбора факторов для проведения экспериментального исследования: метод экспертных оценок, дисперсионный анализ, метод случайного поиска, корреляционный анализ. полный факторный эксперимент. /Лек/	6	14	ОПК-4.2 ОПК-5.2	Л1.1 Э1	
2.2	Расчет статистических оценок для отбора факторов при проведении активного эксперимента методами ранжирования факторов, однофакторного дисперсионного анализа, случайного баланса при экспериментальных исследованиях процессов ОМД. Расчет по методике полного факторного эксперимента /Пр/	6	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Э1 Э2	
2.3	Расчёт геометрических параметров формовки трубной заготовки по схеме «УОЕ» на лабораторном прессе 100 кН и выбор рабочего инструмента /Лаб/	6	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.2Л3.1 Э2	
2.4	Проверка технологической оснастки для проведения экспериментальных исследований по способу «УОЕ» /Лаб/	6	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.4	Л1.2Л3.1 Э2	
2.5	Проработка материалов лекционных и практических занятий, подготовка к практическим занятиям, выполнение курсовой работы /Ср/	6	14	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
	<b>Раздел 3. Методы и технические средства экспериментальных исследований процессов ОМД</b>					
3.1	Спектральный анализ случайных процессов при поиске источников отклонений размеров проката. Физическое моделирование. Модельные материалы. Технические средства экспериментальных исследований процессов ОМД /Лек/	6	12	ОПК-5.2	Л1.2 Э1	
3.2	Постановка задачи, разработка методики и выбор технических средств для исследования влияния усилия прокатки /Пр/	6	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.2 Э1 Э2	
3.3	Проработка материалов лекционных и практических занятий, подготовка к практическим занятиям, выполнение курсовой работы /Ср/	6	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4	Л1.2 Э1 Э2	

<b>5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)</b>				
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Соловьев В.П., Богатов Е.М.	Организация эксперимента: учебное пособие	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2012
Л1.2	Чиченев Н.А., Кудрин А.Б., Полухин П.И.	Методы исследования процессов обработки металлов давлением: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Metallurgia, 1977
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Самусев С.В., Фортунатов А.Н., Пахомов В.П.	Теория и технология производства стальных труб Ч.1	Методические пособия	, 2020
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (МИСиС), Осадчий В.А. Моделирование инновационных объектов и процессов/ В. А. Осадчий В.А, О.Ю. Герман - Учебное пособие.- М.:МИСИС, 2004-96 с		<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=3053">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=3053</a>	
Э2	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (МИСиС), №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно-исследовательских работ)		<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=12459">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=12459</a>	
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	MS Teams			
П.2	MS Office			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И.1	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА <a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=26880337">https://elibrary.ru/item.asp?id=26880337</a>			
И.2	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» - URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
	Ауд.	Назначение	Оснащение	
1		Организация и планирование проведения эксперимента	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к интернету	
б		Организация и планирование проведения эксперимента	Компьютеры, доступ к интернету	

35	Организация и планирование проведения эксперимента	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест, компьютер, проектор, экран, интерактивная доска, комплект тематических презентаций, доступ к интернету "Лаборатория Доска классическая - 1шт., компьютер - 1шт., проектор - 1шт., стол - 16 шт., стол, стул преподавателя - 1шт., стул - 32 шт., экран - 1шт., универсальная настольная испытательная машина, 20 кН, твердомер ТКМ-359, металлографический микроскоп с цифровой камерой, 40 -1600 кр. увел., настольный отрезной станок, настольный ручной шлифовально-полировальный станок, электролитическая установка для электротравления образцов, комплекс оборудования установка ОМД-3, лабораторный формовочный стан 20- 40, набор инструментов слесарно-монтажный, лебедка ручная червячная TOR VS 500 0,5 т 25 м, комплект шаблонов для замера профиля ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, комплект тематических презентаций, доступ к интернету"
----	--	--

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией контрольных работ, задач и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях, лабораторных работах и при выполнении контрольных работ осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам (математика, информатика, механика и др.).

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

Методические указания к оформлению контрольных и лабораторных работ, приведены в методическом пособии - №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно- исследовательских работ) - Выкса 2020г [http://elibrary.misis.ru/action.php? kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12459](http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12459) (НТБ МИСИС)