

Рабочая программа утверждена  
 решением Учёного совета  
 ВФ НИТУ "МИСиС  
 от «31» августа 2020г.  
 протокол №1-20

## Рабочая программа дисциплины (модуля) **Методы исследования процессов пластической деформации**

Закреплена за кафедрой

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Направление подготовки

22.03.02 Metallurgy

Профиль

Обработка металлов давлением

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия 81

курсовая работа 6 семестр

самостоятельная работа 45

часов на контроль 54

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)			
	Неделя 18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	9	9	9	9
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	81	81	81	81
Контактная работа	81	81	81	81
Сам. работа	45	45	45	45
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*к.тн, Доцент, Король Алексей Валентинович*

Рабочая программа

**Методы исследования процессов пластической деформации**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия , ОМ-18.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2018, протокол № 5-18

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологии и оборудования обработки металлов давлением**

Протокол от 29.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Самусев С.В

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ</b>	
1.1	Приобретение умения получения экспериментальных данных, их обработке, создание моделей на основе экспериментальных данных, ознакомление с методами исследований процессов ОМД.
1.2	Научить статистическим методам обработки экспериментальных данных, организации технологических экспериментов в промышленных условиях и в лабораториях, оптимальному планированию эксперимента, оценке и обеспечению надежности результатов.

<b>2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Материаловедение 1 часть
2.1.4	Сопrotивление материалов
2.1.5	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения
<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>УК-9.2 : способность осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-9.2 -З1 Знать основные методы и технические средства для экспериментального исследования процессов ОМД	
<b>ПК-1.2 : способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1.2 -З1 Методы получения и обработки экспериментальных данных	
<b>ПК-1.1: способность к анализу и синтезу</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1.1-З1 Влияние технологических параметров процессов обработки металлов давлением на усилия и деформации	
<b>УК-9.1: способность осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-9.1-З1 Знать литературу, научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации по профилю подготовки	
<b>ПК-1.1: способность к анализу и синтезу</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1.1-У1 Уметь анализировать различные процессы обработки металлов давлением	
<b>УК-9.2 : способность осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области</b>	
<b>Уметь:</b>	
УК-9.2 -У1 Проводить оптимизацию экспериментов с целью создания адекватной модели	
<b>ПК-1.2 : способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1.2 -У1 Уметь применять методики исследований, выбирать технические средства для экспериментальных исследований, обрабатывать и анализировать результаты	

<b>УК-9.1: способность осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации</b>
<b>Уметь:</b>
УК-9.1-У1 Уметь осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты
<b>ПК-1.2 : способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1.2 -В1 Навыками подготовки и проведения экспериментальных исследований процессов ОМД
<b>УК-9.1: способность осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации</b>
<b>Владеть:</b>
УК-9.1-В1 Владеть навыками использования научных баз данных, профессиональных стандартов и регламентов, норм безопасности и других источников информации по профилю подготовки
<b>УК-9.2 : способность осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области</b>
<b>Владеть:</b>
УК-9.2 -В1 Владеть методиками экспериментальных исследований, обработки результатов и представления данных
<b>ПК-1.1: способность к анализу и синтезу</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1.1-В1 Навыками применения методик определения деформаций, напряжений и усилий при обработке металлов давлением

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Цели, задачи и теоретические основы методов исследования технологических процессов ОМД</b>					
1.1	Цели, задачи методов исследования технологических процессов ОМД. Классификация экспериментов. Автоматизация экспериментальных	6	10	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л1.1 Л2.2 Э1	
1.2	Статистические методы при подготовке, проведении и обработке результатов исследований процессов ОМД /Пр/	6	12	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л1.1 Л2.2 Э1	
1.3	Проработка материалов лекционных и практических занятий, подготовка к практическим занятиям, выполнение курсовой работы /Ср/	6	16	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
	<b>Раздел 2. Методы подготовки и проведения исследований процессов</b>					
2.1	Методы отбора факторов для проведения экспериментального исследования: метод экспертных оценок, дисперсионный анализ, метод случайного поиска, корреляционный анализ. полный факторный эксперимент.	6	14	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1	
2.2	Расчет статистических оценок для отбора факторов при проведении активного эксперимента методами ранжирования факторов, однофакторного дисперсионного анализа, случайного баланса при исследованиях процессов. Расчет коэффициентов уравнения регрессии и оценка адекватности уравнения регрессии на основе полного факторного эксперимента /Пр/	6	12	ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Э1	
2.3	Проработка материалов лекционных и практических занятий, подготовка к практическим занятиям, выполнение курсовой работы /Ср/	6	16	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л1.1Л3.1 Э1 Э2	

<b>Раздел 3. Методы и технические средства экспериментальных исследований процессов</b>						
3.1	Методы и технические средства экспериментальных исследований напряженного и деформированного состояний металлов при ОМД. Физическое моделирование. Модельные материалы /Лек/	6	12	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л2.2 Э1	
3.2	Анализ электрических схем включения тензорезисторов для определения напряжений и деформаций с помощью тензорезисторов в деталях металлургического оборудования, работающих на растяжение (сжатие), изгиб, кручение. Применение розеток датчиков для анализа плоского напряженно-деформированного состояния. /Пр/	6	12	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л2.2 Э1	
3.3	Изучение технологии формоизменения трубной заготовки линии непрерывных ТЭСА на лабораторном стане 20-45/Лаб/	6	5	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л2.1Л2.2Л3.1 Э2	
3.4	Проверка рабочего инструмента лабораторного формовочного стана 20-45 методом шаблонирования /Лаб/	6	4	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л2.1Л2.2 Э2	
3.5	Проработка материалов лекционных и практических занятий, подготовка к практическим занятиям, выполнение курсовой работы /Ср/	6	13	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л2.2 Э1 Э2	
	Контроль	6	54	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ПРИЛОЖЕНИЕ)

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Соловьев В.П., Богатов Е.М.	Организация эксперимента: учебное пособие	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2012

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	С.Д. Прокошкин, Е.В. Никитин, В.А. Трусов Б.М. Федосов	Организация эксперимента. Планирование эксперимента в процессах ОМД.: Методические указания	Научная электронная библиотека МИСиС <a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=2802">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=2802</a>	Москва, 2003
Л2.2	Чиченев Н.А., Кудрин А.Б., Полухин П.И.	Методы исследования процессов обработки металлов давлением: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1977

##### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Самусев С.В., Фортунаев 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 лицензионного программного обеспечения</b>		
П.1	Windows 7 Professional	
П.2	Microsoft Office 2007	
П.3	антивирусное ПО Dr.Web	
П.4	MS Teams	
<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	Методы исследования процессов пластической деформации	доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.), экран - 1шт., ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, комплект тематических презентаций и видеоматериалов
35	Методы исследования процессов пластической деформации	доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (10 шт.), стул (20 шт.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций Оборудование: 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 электро травления 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
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>		
<p>Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией контрольных работ, курсовой работы, задач и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.</p> <p>Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.</p> <p>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</p>		

студентов по предшествующим дисциплинам (математика, информатика, теоретическая механика, сопротивление материалов, 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 домашних и лабораторных работ, курсового проекта 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&fDocument Id=12459](http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocument Id=12459) (НТБ МИСиС)