

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 Metallургия

Профиль

Обработка металлов давлением

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля в семестрах:

в том числе: 48

экзамен 8 семестр

аудиторные занятия 83

курсовая работа 8 семестр

самостоятельная работа 9

часов на контроль 9

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>8 (4.2)</b>			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	20	20	20	20
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	20	20	20	20
КСР	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	83	83	83	83
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*ктн, 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-20 ОчЗ.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 27.02.2020, протокол № 5-20

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	Сопротивление 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 -31 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 -31 Методы получения и обработки экспериментальных данных	
<b>ПК-1.1: способность к анализу и синтезу</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1.1-31 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-9.1-31 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						
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>						
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	8	4	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/	8	8	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/	8	22	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л1.1 Л2.2 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.	8	8	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/	8	6	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/	8	28	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 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/	8	8	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/	8	6	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л1.2 Э1	
3.3	Изучение технологии формоизменения трубной заготовки линии непрерывных ТЭСА на лабораторном стане 20-45/Лаб/	8	4	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л2.2 Л3.1 Э2	
3.4	Проверка рабочего инструмента лабораторного формовочного стана 20-45 методом шаблонирования /Лаб/	8	4	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л2.2 Л3.1 Э2	
3.5	Проработка материалов лекционных и практических занятий, подготовка к практическим занятиям, выполнение курсовой работы /Ср/	8	33	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л2.2 Э1 Э2	
	КСР	8	4	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э2 Э1 Э2	
	Контроль	8	9	УК-9.1 ПК-1.1 УК-9.2 ПК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э2 Э1 Э2	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ПРИЛОЖЕНИЕ)

#### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

##### 6.1. Рекомендуемая литература

###### 6.1.1. Основная литература

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

###### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство,
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.SeViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=2802">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SeViewPlugin.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

<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство,
ЛЗ.1	Самусев С.В., Фортунов 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		http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocument Id=3053	
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-		http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocument Id=12459	
<b>6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения</b>				
П.1	Windows 7 Professional			
П.2	антивирусное ПО Dr.Web			
П.3	Microsoft Office 2007			
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		
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		
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 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		

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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.

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, 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 контрольных 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)