

Рабочая программа
 утверждена решением
 Учёного совета
 ВФ НИТУ "МИСиС
 от «28» июня 2021г.
 протокол №9-21

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Методы исследования процессов пластической деформации

Закреплена за кафедрой

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль

Обработка металлов давлением

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия 24

курсовая работа 6

самостоятельная работа 111

часов на контроль 9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)			
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	10	10	10	10
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	111	111	111	111
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

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 - 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, ОМ-21 ЗО.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.06.2021, протокол № 9-21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Протокол от 29.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Самусев С.В. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
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.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Материаловедение 1 часть
2.1.4	Сопроотивление материалов
2.1.5	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Моделирование процессов и объектов в металлургии
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Технологические процессы обработки металлов давлением

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ПК-1: Способен осуществлять разработку типовых технологических процессов для обработки материалов	
ПК-1.1: Осуществляет выбор материалов и обработки изделий с учетом эксплуатационных требований	
Знать:	
ПК-1.1-31 Способы и методы выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований	
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	
ОПК-5.3: Проводит оптимизацию экспериментов с целью создания адекватной модели	
Знать:	
ОПК-5.3-31 Знать физико-математический аппарат для решения задач, связанных с расчётом показателей степени пластической деформации металла при различных процессах ОМД	
ОПК-5.4: Применяет программное обеспечение при моделировании, анализе и экспериментальных исследований для решения проблем в профессиональной области	
Знать:	
ОПК-5.4-31 Знать основы моделирования, анализа и экспериментальных исследований для решения проблем в профессиональной области	
ОПК-5.2: Применяет навыки подготовки и проведения экспериментальных исследований	
Знать:	
ОПК-5.2-31 Методики подготовки и выполнения экспериментальных исследований	
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	
ОПК-4.1: Применяет основные методы и технические средства для экспериментального исследования	
Знать:	
ОПК-4.1-31 Знать основные методы и технические средства для экспериментального исследования процессов ОМД	
ПК-2: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований	
ПК-2.2: Применяет методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретирует результаты и делать выводы	
Знать:	
ПК-2.2-31 Знать научно-техническую литературу, отечественного и зарубежного опыта исследований по профилю	

подготовки
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
ОПК-4.2: Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований
Знать:
ОПК-4.2-31 Методы получения и обработки экспериментальных данных
ПК-1: Способен осуществлять разработку типовых технологических процессов для обработки материалов
ПК-1.1: Осуществляет выбор материалов и обработки изделий с учетом эксплуатационных требований
Уметь:
ПК-1.1-У1 Оценивать деформационный режим прокатки по характеристикам качества проката и эффективности технологического процесса
ПК-2: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований
ПК-2.2: Применяет методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретирует результаты и делает выводы
Уметь:
ПК-2.2-У1 оценивать результаты исследований и обосновывать собственный выбор
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
ОПК-5.4: Применяет программное обеспечение при моделировании, анализе и экспериментальных исследований для решения проблем в профессиональной области
Уметь:
ОПК-5.4-У1 Уметь осуществлять моделирование экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области
ОПК-5.3: Проводит оптимизацию экспериментов с целью создания адекватной модели
Уметь:
ОПК-5.3-У1 Получать и анализировать математические модели исследуемых процессов и объектов на основе экспериментальных данных
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
ОПК-4.2: Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований
Уметь:
ОПК-4.2-У1 Уметь обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных исследований
ОПК-4.1: Применяет основные методы и технические средства для экспериментального исследования
Уметь:
ОПК-4.1-У1 Уметь моделировать процессы ОМД для выбора параметров оборудования
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
ОПК-5.2: Применяет навыки подготовки и проведения экспериментальных исследований
Уметь:
ОПК-5.2-У1 Проводить экспериментальные исследования
ПК-2: Способен осуществлять обработку научно-технической информации и результатов исследований
ПК-2.2: Применяет методы исследования с дальнейшей обработкой полученной информации, интерпретирует результаты и делает выводы
Владеть:
ПК-2.2-В1 навыками обобщения и осмысления полученной в результате проведения экспериментальных исследований информации, написания соответствующих выводов и рекомендаций
ПК-1: Способен осуществлять разработку типовых технологических процессов для обработки материалов
ПК-1.1: Осуществляет выбор материалов и обработки изделий с учетом эксплуатационных требований

Владеть:						
ПК-1.1-В1 Владеть навыками выбора материала с учётом эксплуатационных требований						
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные						
ОПК-4.1: Применяет основные методы и технические средства для экспериментального исследования						
Владеть:						
ОПК-4.1-В1 навыками по планированию экспериментальных исследований						
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						
ОПК-5.2: Применяет навыки подготовки и проведения экспериментальных исследований						
Владеть:						
ОПК-5.2-В1 практическими навыками для решения проблем и проведения экспериментальные исследования						
ОПК-5.3: Проводит оптимизацию экспериментов с целью создания адекватной модели						
Владеть:						
ОПК-5.3-В1 навыками оптимизации экспериментов с целью создания адекватной модели						
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные						
ОПК-4.2: Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований						
Владеть:						
ОПК-4.2-В1 Владеть методиками обработки результатов и представления данных						
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						
ОПК-5.4: Применяет программное обеспечение при моделировании, анализе и экспериментальных исследований для решения проблем в профессиональной области						
Владеть:						
ОПК-5.4-В1 Владеть навыками анализа экспериментальных исследований для решения проблем в профессиональной области						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Цели, задачи и теоретические основы методов исследования технологических процессов ОМД					
1.1	Цели, задачи методов исследования технологических процессов ОМД. Классификация экспериментов. Автоматизация экспериментальных	6	2	ОПК-5.2 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Э1	
1.2	Статистические методы при подготовке, проведении и обработке результатов исследований процессов ОМД /Пр/	6	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 ПК-1.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Э1	
1.3	Проработка материалов лекционных и практических занятий, подготовка к практическим занятиям, выполнение курсовой работы /Ср/	6	35	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 ПК-1.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	

	Раздел 2. Методы подготовки и проведения исследований процессов					
2.1	Методы отбора факторов для проведения экспериментального исследования: метод экспертных оценок, дисперсионный анализ, метод случайного поиска, корреляционный анализ. полный факторный эксперимент. /Лек/	6	4	ОПК-4.2 ОПК-5.2 ПК-1.1 ПК-2.2	Л1.1Л3.1 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	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 ПК-1.1 ПК-2.2	Л1.1Л3.1 Э1	
2.3	Проработка материалов лекционных и практических занятий, подготовка к практическим занятиям, выполнение курсовой работы /Ср/	6	38	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 ПК-1.1 ПК-2.2	Л1.1Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 3. Методы и технические средства экспериментальных исследований процессов					
3.1	Методы и технические средства экспериментальных исследований напряженного и деформированного состояний металлов при ОМД. Физическое моделирование. Модельные материалы /Лек/	6	4	ОПК-5.2 ПК-1.1 ПК-2.2	Л1.2 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	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 ПК-1.1 ПК-2.2	Л1.2 Э1	
3.3	Расчёт геометрических параметров формовки трубной заготовки по схеме «УОЕ» на лабораторном прессе 100 кН и выбор рабочего инструмента. Проверка технологической оснастки для проведения экспериментальных исследований по способу «УОЕ» /Лаб/	6	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.4 ПК-1.1 ПК-2.2	Л1.2Л3.2 Э2	
3.4	Проработка материалов лекционных и практических занятий, подготовка к практическим занятиям, выполнение курсовой работы /Ср/	6	38	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-5.4 ПК-1.1 ПК-2.2	Л1.2 Э1 Э2	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

5.1. Рекомендуемая литература

5.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Соловьев В.П., Богатов Е.М. 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 металов давлением: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1977

5.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1		Организация эксперимента. Планирование эксперимента в процессах ОМД.: Методические	Методические пособия	Москва, 2003
ЛЗ.2	Самусев С.В., Фортунатов А.Н., Пахомов В.П.	Теория и технология производства стальных труб Ч.1	Методические пособия	, 2020
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
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&fDocumentId=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&fDocumentId=12459	
5.3 Перечень программного обеспечения				
П.1	MS Teams			
П.2	MS Office			
5.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И.1	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА https://elibrary.ru/item.asp?id=26880337			
И.2	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» - URL: http://biblioclub.ru/			
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
Ауд.	Назначение	Оснащение		
1	Методы исследования процессов пластической деформации	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к интернету		
6	Методы исследования процессов пластической деформации	Компьютеры, доступ к интернету		
35	Методы исследования процессов пластической деформации	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 электроотравления 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		

7. 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 (НТБ МИСиС)