

Рабочая программа утверждена  
решением Учёного совета  
ВФ НИТУ «МИСИС»  
от «30» мая 2024г.  
протокол № 7-24

## Рабочая программа дисциплины

# Теория процессов пластической деформации

Закреплена за кафедрой Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия

Профиль Обработка металлов давлением

Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>заочная</b>	
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	144	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		экзамен 6
аудиторные занятия	14	
самостоятельная работа	92	
часов на контроль	36	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	19			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Практические	8	8	8	8
КСР	2	2	2	2
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*дтн, Профессор, Зиновьев Александр Васильевич;*  
*к.т.н, Профессор, Ионов Сергей Михайлович*  
*Доцент, Fortunatov Александр Николаевич*

---

Рабочая программа

**Теория 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-24 ЗО.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 28.12.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологии и оборудования обработки металлов давлением**

Протокол от 24.05.2024 г., №9

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

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Научить анализировать процессы обработки металлов и сплавов давлением. Описывать механизмы управляемого пластического деформирования и формовки. Анализировать напряжённое и деформированное состояние при обработке металлов давлением. Применять основы теории пластичности для расчёта технологических параметров процессов обработки металлов и сплавов давлением.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Теория обработки металлов давлением	
2.1.2	Кристаллофизика	
2.1.3	Материаловедение	
2.1.4	Механика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Технология производства проката	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	
2.2.3	Компьютерное моделирование технологических процессов ОМД	
2.2.4	Организация и планирование проведения эксперимента	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-1:</b> Способен осуществлять разработку типовых технологических процессов для обработки материалов
<b>ПК-1.2:</b> Применяет методики выбора технологических операций обработки металлов
<b>Знать:</b>
ПК-1.2-32 Основные закономерности процессов тепло- и массопереноса применительно к технологическим процессам
ПК-1.2-31 Основы технологических процессов в ОМД
<b>Уметь:</b>
ПК-1.2-У2 Рассчитывать и анализировать процессы внешнего и внутреннего теплообмена
ПК-1.2-У1 Уметь анализировать температурно-деформационные параметры технологического процесса производства полупродукта
<b>Владеть:</b>
ПК-1.2-В2 Методами анализа и численными методами, вычислительной техникой при решении прикладных задач в области теплообмена
ПК-1.2-В1 Владеть способностью разрабатывать температурно-деформационные параметры технологического процесса производства полупродукта

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Теория продольной прокатки</b>					
1.1	Теория продольной прокатки. Разновидности процесса прокатки. Виды очага деформации. Внеконтактная деформация. Деформационные параметры. Упругое сплющивание валков. Условие захвата металла валками. /Лек/	6	1	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.1	
1.2	Кинематические условия продольной прокатки. Анализ перемещения металла в очаге деформации. Опережение и отставание. Нейтральный угол. Скорость деформации при прокатке. /Лек/	6	1	ПК-1.2	Л1.3	

1.3	Напряженное и деформированное состояние при прокатке. Анализ напряжений и деформаций при прокатке. Распределение деформаций в области пластического течения в зависимости от высоты очага деформации. Явление уширения. Методики расчета и анализ при плоской прокатке и прокатке в калибрах. Явление трения. Распределение напряжений по длине дуги контакта. Давление, усилие, момент и мощность прокатки. Методики определения энергосиловых параметров при горячей и холодной прокатке. Лимитирующие факторы. Основные принципы выбора технологического оборудования. /Лек/	6	1	ПК-1.2	Л1.3Л2.1	
1.4	Решения задач по расчету деформационных, скоростных, температурных параметров и энергосиловых параметров при горячей и холодной продольной прокатке /Пр/	6	4	ПК-1.2	Л1.3Л2.1	
1.5	Проработка лекционного материала, материалов практических занятий, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, выполнение домашних работ /Ср/	6	30	ПК-1.2	Л1.3Л2.1 Э1	
<b>Раздел 2. Теория прессования</b>						
2.1	Теория прессования. Классификация процессов по кинематике течения. Напряженно-деформированное состояние. Анализ явлений трения. Методика расчета энергосиловых параметров при прессовании. Учет лимитирующих факторов процесса. Задача оптимизации. /Лек/	6	1	ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.2	Решение задач по расчету усилия прессования /Пр/	6	2	ПК-1.2	Л1.1Л2.3	
2.3	Проработка лекционного материала, материалов практических занятий, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, выполнение домашних работ /Ср/	6	30	ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1	
<b>Раздел 3. Теория формовки труб</b>						
3.1	Классификация способов формовки труб большого диаметра (на прессах, на станах и на вальцах), их особенности. Требования к геометрическим параметрам сформованной трубной заготовки. Виды инструмента оборудования процессов формоизменения, настройка, марка стали. /Лек/	6	1	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	
3.2	Определение и оценка геометрических параметров и напряженно-деформированного состояния при производстве труб прессовой формовкой. /Пр/	6	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3	
3.3	Энергосиловые параметры и энергетические затраты при производстве труб прессовой формовкой. Методики определения Технология производства одношовных и двухшовных труб с применением процесса непрерывной формовки, особенности. Калибровка технологического инструмента Производство спиралешовных труб. Методики определения деформационных и энергосиловых параметров. /Лек/	6	1	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3	
3.4	Проработка лекционного материала, материалов практических занятий, выполнение домашних работ /Ср/	6	32	ПК-1.2	Л1.2Л2.3 Э1	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

<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	Романцев Б.А ,Гончарук А.В., Вавилкин Н.М., Самусев С.В.	Обработка металлов давлением: учебник	Электронный каталог	Москва Издательский Дом МИСИС, 2008
Л1.2	Осадчий В.Я., Вавлин А.С. Зимовец В.Г., Коликов А.П.	Технология и оборудование трубного производства: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Интернет Инжиниринг, 2001
Л1.3	Целиков А.И., Никитин Г.С., Рокотян С.Е.	Теория продольной прокатки: учебник	Электронный каталог	Москва Альянс, 2018
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Калпин Ю.Г., Перфилов В.И., Петров П.А., Рябов В.А., Филиппов Ю.К.	Сопротивление деформации и пластичность при ОМД: учебник	Электронный каталог	Москва Машиностроение, 2011
Л2.2	Коликов А.П., Романенко В.П. , СамусевС.В.	Машины и агрегаты трубного производства: учебное пособие	Электронный каталог	Москва МИСИС, 1998
Л2.3	А.П. Коликов, Б.А. Романцев, А.С. Алещенко	Обработка металлов давлением: теория процессов трубного производства: учебник	Электронный каталог	Москва Изд.Дом НИТУ "МИСИС", 2019
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	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-		<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;fDocument Id=12459</a>	
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	MS Office			
П.2	MS Teams			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>			
И.2	Научная электронная библиотека МИСИС - URL: <a href="http://elibrary.misis.ru/login.php">http://elibrary.misis.ru/login.php</a>			
И.3	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	Теория управляемого пластического деформирования и формовки	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к интернету		

35	Теория управляемого пластического деформирования и формовки	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 обучающихся достигается индивидуализацией домашних заданий. Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point. На практических занятиях и при выполнении лабораторных 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. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

Методические указания к оформлению домашних заданий 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?t\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12459](http://elibrary.misis.ru/action.php?t_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12459) (НТБ МИСИС)