

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 20.03.2024 11:11:57  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
Новотроицкий филиал

## Аннотация рабочей программы дисциплины

# Основы теории обработки металлов давлением

Закреплена за подразделением Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль

Обработка металлов давлением

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216

Формы контроля в семестрах:  
экзамен 5

в том числе:

аудиторные занятия 102

самостоятельная работа 78

часов на контроль 36

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	102	102	102	102
Контактная работа	102	102	102	102
Сам. работа	78	78	78	78
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Формирование знаний о механизмах пластической деформации, напряженном и деформированном состояниях металла в процессах ОМД с учетом строения, состава и свойств деформируемого металла, термомеханических режимов деформации, внешнего трения,
1.2	Формирование навыков анализа режимов деформации, оценки влияния параметров пластической деформации на качество металлопродукции, навыкам воздействия на напряженно-деформированное состояние, пластичность и сопротивление металла деформации, структуру и свойства металлоизделий.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Аналитическая геометрия и векторная алгебра	
2.1.4	Прикладная механика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)	
2.2.2	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)	
2.2.3	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 3)	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Технологии производства сортового проката	
2.2.6	Методы оптимизации процессов обработки металлов давлением	
2.2.7	Теория прокатки	
2.2.8	Технологии производства листового проката	
2.2.9	Новые технологические решения в процессах обработки металлов давлением	
2.2.10	Технологии глубокой переработки металлов	

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

<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>Знать:</b>	
ОПК-5-31	Знать основные понятия в области ОМД
<b>Уметь:</b>	
ОПК-5-У1	Осуществлять выбор продукции, процессов и систем ОМД
<b>Владеть:</b>	
ОПК-5-В1	Методами анализа и численными методами, вычислительной техникой при решении прикладных задач в области ОМД

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Введение в теорию обработки металлов давлением</b>							
1.1	Основные виды процессов обработки давлением металлов и сплавов: их краткая характеристика, цели, задачи, особенности, преимущества и недостатки. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1,К М3	

1.2	Ознакомление с оборудованием прокатного стана /Лаб/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1,К М3	Р2
1.3	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	1	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
<b>Раздел 2. Теория напряжений и деформаций в обработке металлов давлений</b>								
2.1	Силы, действующие на деформируемый металл, напряжения, напряженное состояние в окрестности точки, тензор напряжений. Главные нормальные и касательные напряжения. Схемы главных напряжений. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1,К М3	Р1
2.2	Понятия конечных и малых деформаций, деформированное состояние в окрестности точки, тензор деформаций, главные деформации, схемы главных деформаций в процессах ОМД. Большие деформации при ОМД. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1,К М3	
2.3	Определение полных, нормальных и касательных напряжений при пластической деформации /Пр/	5	6	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	по форме "творческое задание"	КМ1,К М3	Р1
2.4	Определение главных нормальных, главных касательных и октаэдрических напряжений при пластической деформации /Пр/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	по форме "творческое задание"	КМ1,К М3	Р1
<b>Раздел 3. Очаг деформации и его параметры</b>								
3.1	Очаг деформации и его параметры /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1,К М3	
3.2	Расчет параметров очага деформации. /Пр/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1,К М3	
<b>Раздел 4. Внешнее трение в процессах обработки металлов давлением</b>								

4.1	Основные механизмы контактного трения. Влияние трения при ОМД на показатели процессов и качество изделий. Особенности внешнего трения при ОМД, его отличие от механического. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1,К М3	
4.2	Законы трения, коэффициент трения, методы его определения. Зависимость трения от основных технологических параметров процессов ОМД. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1,К М3	Р1
4.3	Технологические смазки при ОМД, их назначение и классификация. Влияние смазок на эффективность процессов ОМД и качество продукции. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1,К М3	
4.4	Определение коэффициента трения при горячей и холодной обработке металлов давлением /Пр/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	Р1
	<b>Раздел 5. Неравномерность деформации в процессах обработки металлов давлением</b>							
5.1	Причины возникновения неравномерности деформации: влияние внешнего трения, внешних зон деформируемого тела, несоответствие формы инструмента форме деформируемого тела, неоднородность физико-механических свойств деформируемого металла по объему. Способы уменьшения неравномерной деформации. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1,К М3	
5.2	Влияние неравномерности деформации при продольной прокатке на качество продукции /Лаб/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1,К М3	Р3
5.3	Контрольная работа 1 /Пр/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1			КМ1,К М3	
5.4	Подготовка к контрольной работе 1 /Ср/	5	10	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
5.5	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			

	<b>Раздел 6. Основные законы теории обработки металлов давлением</b>							
6.1	Закон постоянства объема, коэффициенты деформации, истинные деформации, взаимосвязь коэффициентов деформации по трем осям, средний и общий коэффициенты вытяжки. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	Р1
6.2	Захват металла валками. Силы, действующие при захвате металла валками. Соотношение между углом захвата и углом трения при захвате полосы валками. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
6.3	Опережение и отставание. Сущность явления опережения и отставания при прокатке, соотношение между скоростями валков и концов полосы. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
6.4	Расчет опережения и отставания металла при прокатке /Пр/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	по форме "творческое задание"	КМ2,К М3	
6.5	Уширение при обработке металлов давлением. Сущность, виды, выбор уширения при обработке металлов давлением. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
6.6	Расчет величины уширения при прокатке. /Пр/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
6.7	Определение коэффициентов деформации при обработке металлов давлением. Условие постоянства объема металла /Пр/	5	8	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
6.8	Условие постоянства объема металла и коэффициенты деформации /Лаб/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	Р4
6.9	Закон наименьшего сопротивления в процессах ОМД /Лаб/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	Р5
6.10	Выполнение домашнего задания /Ср/	5	20	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			Р1
6.11	Условие захвата металла валками /Лаб/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	Р6

6.12	Опережение и отставание при прокатке /Лаб/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	Р7
6.13	Исследование уширения металла при прокатке /Лаб/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	Р8
6.14	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
<b>Раздел 7. Упругая и пластическая деформация</b>								
7.1	Понятие упругой деформации. Закон Гука и константы упругих свойств. Понятие пластической деформации. Основные показатели, характеризующие пластическую деформацию. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
7.2	Давление металла на инструмент. Схема действия сил со стороны металла на инструмент, удельное и полное усилие. Распределение удельного давления по поверхности контакта металла с инструментом. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
7.3	Испытания металлов на одноосное растяжение /Лаб/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	Р10
7.4	Испытание металлов на одноосное сжатие /Лаб/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	Р11
7.5	Влияние параметров деформации на сопротивление металла пластической деформации /Лаб/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	Р9
7.6	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	5	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1			
<b>Раздел 8. Физические основы пластической деформации</b>								

8.1	Кристаллическое строение металлов, моно- и поликристаллы. Основные механизмы пластической деформации монокристаллов, особенности пластической деформации поликристаллов. Холодная, горячая и теплая деформации, классификация процессов ОМД по температурным условиям. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
8.2	Влияние холодной деформации на структуру и свойства деформируемого металла, деформационное упрочнение. Формирование текстуры и анизотропии свойств металлов и сплавов в процессе пластической деформации. Изменение структуры и свойств холоднодеформированного металла при нагреве: возврат, полигонизация, рекристаллизация. Особенности горячей обработки металлов давлением, ее преимущества и недостатки. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
	<b>Раздел 9. Расход энергии при обработке металлов давлением</b>							
9.1	Методы определения работы деформации, моментов на валу двигателя, прокатки, сил трения, холостого хода, действия сил натяжения полосы. /Лек/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
9.2	Расчет мощности двигателя прокатного стана. /Пр/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
9.3	Контрольная работа 2 /Пр/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1			КМ2,К М3	
9.4	Подготовка к контрольной работе 2 /Ср/	5	10	ОПК-5-31 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
9.5	Подготовка к экзамену /Ср/	5	26	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			