

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 19.08.2023 12:35:20
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

Методы оптимизации процессов 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 **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 57

часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:

экзамен 7

курсовой проект 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Формирований знаний, умений и навыков в области оптимизации технологических процессов обработки металлов давлением.
1.2	Освоение современных методов оптимизации технологических процессов обработки металлов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)	
2.1.2	Металлургические технологии	
2.1.3	Технологии производства сортового проката	
2.1.4	Метрология, стандартизация, сертификация	
2.1.5	Планирование эксперимента	
2.1.6	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.7	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.1.8	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.9	Методы исследования материалов и процессов	
2.1.10	Теория обработки металлов давлением	
2.1.11	Информатика	
2.1.12	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.13	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.1.14	Электротехника	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 3)	
2.2.2	Новые технологические решения в процессах обработки металлов давлением	
2.2.3	Оборудование цехов обработки металлов давлением	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Системы управления технологическими процессами обработки металлов давлением	
2.2.6	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-6: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов получения черных металлов	
Знать:	
ПК-6-31 основные методы и программные продукты для анализа и оптимизации процессов производства деформированных продуктов	
ПК-2: Способен разрабатывать технологические процессы обработки металлов давлением, осуществлять контроль их выполнения и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению дефектности продукции	
Знать:	
ПК-2-31 области, функциональную иерархию и допустимые возможности применяемых методов оптимизации к технологическим и конструкторским задачам ОМД	
ПК-5: Способен определять технико-экономические показатели процессов обработки металлов давлением, проводить анализ эффективности технологических процессов и разрабатывать предложения по их совершенствованию	
Знать:	
ПК-5-31 аналитические и численные методы при разработке технологических процессов обработки давлением	
ПК-4: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области обработки металлов давлением	
Знать:	
ПК-4-31 наиболее важные требования к выбору условий проведения эксперимента, по получению и обработке массивов данных	

ПК-1: Способен осуществлять технологические процессы обработки металлов давлением, оценивать риски и определять меры по обеспечению их безопасности
Знать:
ПК-1-31 основные технологии и оборудование обработки металлов давлением
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли
Знать:
ОПК-7-31 основные требования технической документации к выбору технологического оборудования и технологических режимов процессов ОМД
Уметь:
ОПК-7-У1 выполнять расчеты технологических режимов выбранного технологического процесса ОМД в соответствии с требованиями ТУ, ГОСТ
ПК-4: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области обработки металлов давлением
Уметь:
ПК-4-У1 Выделять способы и методики, подходящие для анализа в каждом конкретном случае
ПК-5: Способен определять технико-экономические показатели процессов обработки металлов давлением, проводить анализ эффективности технологических процессов и разрабатывать предложения по их совершенствованию
Уметь:
ПК-5-У1 выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости
ПК-1: Способен осуществлять технологические процессы обработки металлов давлением, оценивать риски и определять меры по обеспечению их безопасности
Уметь:
ПК-1-У1 выявлять достоинства и недостатки технологии
ПК-6: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов получения черных металлов
Уметь:
ПК-6-У1 выбирать пакеты прикладных программ и методы для оптимизации и оценки эффективности конкурирующих технологий производства деформированных продуктов
ПК-2: Способен разрабатывать технологические процессы обработки металлов давлением, осуществлять контроль их выполнения и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению дефектности продукции
Уметь:
ПК-2-У1 производить постановку оптимизационных задач обработки давлением доступными методами и решать их доступными средствами моделирования процессов обработки металлов давлением
ПК-6: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов получения черных металлов
Владеть:
ПК-6-В1 навыками предлагать методы решения задач оптимизации технологических процессов деформационной обработки
ПК-5: Способен определять технико-экономические показатели процессов обработки металлов давлением, проводить анализ эффективности технологических процессов и разрабатывать предложения по их совершенствованию
Владеть:
ПК-5-В1 навыками постановки оптимизационных задач, способствующими повышению эффективности процесса и качества продукции
ПК-1: Способен осуществлять технологические процессы обработки металлов давлением, оценивать риски и определять меры по обеспечению их безопасности
Владеть:
ПК-1-В1 навыками улучшения производственных объектов
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли

Владеть:
ОПК-7-В1 навыками выполнения и разработки конструкторско-технологической документации
ПК-4: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области обработки металлов давлением
Владеть:
ПК-4-В1 навыками оформления отчетов по планированию исследовательского и промышленного эксперимента, позволяющего получить необходимую информацию об объекте экспериментального исследования с наименьшими затратами
ПК-2: Способен разрабатывать технологические процессы обработки металлов давлением, осуществлять контроль их выполнения и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению дефектности продукции
Владеть:
ПК-2-В1 методами решения оптимизационных задач 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
	Раздел 1. Основы оптимизации технологических процессов ОМД							
1.1	Оптимальные и рациональные решения. Математические модели как обязательное условие оптимизации технологических процессов ОМД /Лек/	7	2	ПК-5-31 ОПК-7-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1,К М3	
1.2	Оптимизационные алгоритмы, основанные на прямом и обратном математическом моделировании технологических процессов ОМД /Лек/	7	4	ПК-5-31 ОПК-7-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1,К М3	
1.3	Алгоритмы решения оптимизационных задач. /Пр/	7	2	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-6-31 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	по форме "Творческое задание"	КМ1,К М3	
	Раздел 2. Методы оптимизации технологических процессов ОМД							
2.1	Традиционные методы решения оптимизационных задач: задачи, решаемые традиционными математическими методами; Применение градиентных и безградиентных методов в расчетах процессов. /Лек/	7	4	ПК-5-31 ОПК-7-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1,К М3	

2.2	<p>Специализированные методы расчёта формообразования в процессах ОМД, базирующиеся на принципах оптимизации: метод деформируемого многогранника и его применение для оптимизации кинематически возможного поля скоростей (КВПС) в рамках метода верхней оценки.</p> <p>Методы учёта условия несжимаемости в расчётах процессов численными методами и перспективы развития общих оптимизационных подходов: метод множителей Лагранжа и его применение для учета условия несжимаемости в расчетах процессов ОМД, выполняемых численными методами; необходимость применения при оптимизации процессов более совершенных и общих оптимизационных методов. /Лек/</p>	7	4	ПК-5-31 ОПК-7-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1,К М3	
2.3	Решение оптимизационных задач ОМД с применением Microsoft Excel. /Пр/	7	2	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	по форме "Творческое задание"	КМ1,К М3	
2.4	Контрольная работа 1 /Пр/	7	2	ПК-5-31 ПК-5-У1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-6-31 ПК-6-У1			КМ1	
2.5	Подготовка к контрольной работе 1 /Ср/	7	8	ПК-5-31 ОПК-7-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
	Раздел 3. Оптимизация процессов ОМД методом линейного программирования							

3.1	Постановка задач ОМД, решаемых методом линейного программирования. Алгоритм решения оптимизационных задач линейного программирования. /Лек/	7	4	ПК-5-31 ОПК-7-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
3.2	Применение оптимизационного метода линейного программирования при создании гибких автоматизированных систем. Особенности решения оптимизационных задач ОМД методом линейного программирования /Лек/	7	4	ПК-5-31 ОПК-7-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
3.3	Решение оптимизационных задач ОМД методом линейного программирования. /Пр/	7	3	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
	Раздел 4. Оптимизация процессов ОМД методом нелинейного программирования							
4.1	Сущность оптимизационных методов нелинейного программирования. /Лек/	7	2	ПК-5-31 ОПК-7-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
4.2	Примеры оптимизации технологии процессов ОМД методом нелинейного программирования. /Лек/	7	4	ПК-5-31 ОПК-7-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
4.3	Решение оптимизационных задач ОМД методом нелинейного программирования. /Пр/	7	3	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
	Раздел 5. Оптимизация процессов ОМД методом динамического программирования							

5.1	Сущность оптимизационного метода динамического программирования. Вычислительные аспекты динамического программирования. /Лек/	7	4	ПК-5-31 ОПК-7-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
5.2	Примеры практического применения динамического программирования к решению технологических задач ОМД. /Лек/	7	2	ПК-5-31 ОПК-7-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ2,К М3	
5.3	Решение оптимизационных задач ОМД методом динамического программирования. /Пр/	7	3	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	по форме "Творческое задание"	КМ2,К М3	
5.4	Контрольная работа 2 /Пр/	7	2	ПК-5-31 ПК-5-У1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-6-31 ПК-6-У1			КМ2	
5.5	Подготовка к контрольной работе 2 /Ср/	7	8	ПК-5-31 ОПК-7-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
5.6	Выполнение домашнего задания /Ср/	7	26	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			Р1
5.7	Подготовка к экзамену /Ср/	7	15	ПК-5-31 ОПК-7-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			