

Рабочая программа утверждена
 решением Учёного совета
 ВФ НИТУ "МИСиС
 от «31» августа 2020г.
 протокол №1-20

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Организация и планирование эксперимента**

Закреплена за кафедрой

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Направление подготовки

22.04.02 Metallurgy

Профиль

Обработка металлов давлением

Квалификация	Магистр		
Форма обучения	очно-заочная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану		144	Формы контроля в семестрах:
в том числе:			зачет с оценкой 1 семестр
аудиторные занятия		32	
самостоятельная работа		112	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	112	112	112	112
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
дтн, Проф., А.В. Зиновьев

Рабочая программа

Организация и планирование эксперимента

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, ММТ-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.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Цель – сформировать знания, умения, навыки по планированию и методикам проведения металлургических экспериментов, статическим методам обработки результатов и экспериментальным методам обработки оптимальных режимов управления металлургическими объектами, необходимых для понимания и анализа металлургических процессов.
1.2	Задачи:
1.3	- научить применять методы математической статистики для обработки результатов экспериментальной и практической деятельности и методы выделения значимых факторов и оптимального планирования эксперимента;
1.4	- сформировать у обучающегося знания, умения и навыки по основным приемам организации технологического эксперимента в лабораторных и промышленных условиях, оптимального планирования эксперимента, оценки и обеспечения надежности его результатов, основным статистическим методам обработки результатов эксперимента и описания статистических зависимостей, построения и проверки моделей явлений по экспериментальным данным.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Не имеет предыдущих дисциплин.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Актуальные технологические решения в процессах обработки металлов давлением
2.2.2	Актуальные технологические решения в процессах обработки металлов давлением, часть 1
2.2.3	Моделирование процессов обработки металлов давлением
2.2.4	Управление качеством металлопродукции
2.2.5	Актуальные технологические решения в процессах обработки металлов давлением, часть 2
2.2.6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2.2.7	Преддипломная практика

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
УК-4: Способен: - находить и получать необходимые данные об объекте исследования;	
Знать:	
УК-4-31 сравнительный анализ разнообразных методов экспериментальных исследований;	
УК-2: Способен: - анализировать продукцию, процессы и системы в рамках широких междисциплинарных областей;	
Знать:	
УК-2-31 правильные методики выполнения экспериментальных исследований;	
УК-4: Способен: - находить и получать необходимые данные об объекте исследования;	
Уметь:	
УК-4-У1 выбирать наиболее подходящие методы исследования исходя из их методических оценок и экономической эффективности	
УК-2: Способен: - анализировать продукцию, процессы и системы в рамках широких междисциплинарных областей;	
Уметь:	
УК-2-У1 обосновывать, подготавливать и проводить экспериментальные исследования в заводских и лабораторных условиях	
УК-4: Способен: - находить и получать необходимые данные об объекте исследования;	
Владеть:	
УК-4-В1 навыками обобщения и осмысления полученной в результате проведения экспериментов информации, а также написания соответствующих выводов и рекомендаций	
УК-2: Способен: - анализировать продукцию, процессы и системы в рамках широких междисциплинарных областей;	
Владеть:	
УК-2-В1 навыками по планированию экспериментов и методами обработки и предоставления информации.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Понятие об эксперименте, факторах и параметрах оптимизации, математической модели					
1.1	Понятие об эксперименте, опыте. Особенности экспериментальных исследований процессов обработки металлов давлением. Требования к параметру оптимизации. Требования, предъявляемые к факторам. Выбор математической модели для регрессионного анализа. /Лек/	1	2	УК-2 УК-4	Л1.1Л2.1 Э1	
1.2	Математическая обработка не группированных данных. Метод априорного ранжирования (ранговых корреляций). /Пр/	1	1	УК-2 УК-4	Л1.1Л2.1 Э1	
1.3	Подготовка к практическим занятиям и освоение лекционного материала. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к текущему контролю (реферат), промежуточной аттестации /Ср/	1	23	УК-2 УК-4	Л1.1Л2.1 Э1	
	Раздел 2. Статистическое оценивание экспериментальных результатов					
2.1	Понятие доверительного интервала и его вычисление. Понятие критерия. Критерий Стьюэнта. Понятие дисперсии и среднеквадратического отклонения. Статистические гипотезы. Оценка значимости и точности экспериментальных результатов. Сравнение результатов измерений. Проверка гипотез о законе распределения экспериментальных результатов. Воспроизводимость результатов эксперимента. Проведение параллельных опытов. Проверка адекватности модели. /Лек/	1	4	УК-2 УК-4	Л1.1Л2.1 Э1	
2.2	Аппроксимация экспериментальных результатов функциональными зависимостями (регрессионный анализ), метод наименьших квадратов. /Пр/	1	3	УК-2 УК-4	Л1.1Л2.1 Э1	
2.3	Подготовка к практическим занятиям и освоение лекционного материала. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к текущему контролю (реферат), промежуточной аттестации /Ср/	1	15	УК-2 УК-4	Л1.1Л2.1 Э1	
	Раздел 3. Корреляционный и регрессионный анализы. Ранжирование факторов.					
3.1	Функциональные и статистические связи между переменными. Модель корреляционного анализа. Выборочный коэффициент линейной корреляции. Метод априорного ранжирования факторов, коэффициент конкордации. Метод случайного баланса. Модель и основные положения регрессионного анализа. Описание экспериментальных результатов функциональными зависимостями (моделями). Использование регрессионного анализа в практической деятельности и ОМД. /Лек/	1	4		Л1.1Л2.1	

3.2	Полный факторный эксперимент первого порядка: приведение факторов в безразмерный вид, построение матрицы планирования, расчет коэффициентов уравнения регрессии. /Пр/	1	3	УК-2 УК-4	Л1.1Л2.1 Э1	
3.3	Подготовка к практическим занятиям и освоение лекционного материала. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к текущему контролю (реферат), промежуточной аттестации /Ср/	1	49	УК-2 УК-4	Л1.1Л2.1 Э1	
	Раздел 4. Основы математического планирования эксперимента. Факторные планы					
4.1	Задачи математического планирования многофакторных экспериментов. Полный факторный эксперимент для двухуровневых факторов. Построение матрицы планирования. Свойства матрицы планирования. Расчет и оценка значимости коэффициентов математической модели. Проверка адекватности уравнения регрессии. Анализ математических моделей. Представление факторного пространства и поверхности отклика. Полный и дробный эксперимент для двухуровневых факторов. /Лек/	1	2		Л1.1Л2.1	
4.2	Полный факторный эксперимент первого порядка: вычисление построчных дисперсий, проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии, проверка адекватности математической модели. /Пр/	1	4		Л1.1Л2.1	
4.3	Подготовка к практическим занятиям и освоение лекционного материала. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к текущему контролю (реферат), промежуточной аттестации /Ср/	1	15		Л1.1Л2.1	
	Раздел 5. Планирование экспериментов для достижения оптимального значения показателей качества					
5.1	Постановка задачи оптимизации при планировании экспериментов. Использование градиентных методов последовательного достижения экстремума (метод Гаусса-Зейделя, крутого восхождения). Симплексный метод нахождения значений факторов, обеспечивающих достижение заданного уровня показателей качества. Принятие решений после построения модели. /Лек/	1	4		Л1.1Л2.1	
5.2	Определение значимых факторов для ПФЭ, метод случайного баланса. Методы планирования экспериментов для достижения оптимальных значений показателя качества. /Пр/	1	5		Л1.1Л2.1	
5.3	Подготовка к практическим занятиям и освоение лекционного материала. Работа с учебными материалами (основная, дополнительная литература). Работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами сети «Интернет». Подготовка к текущему контролю (реферат), промежуточной аттестации /Ср/	1	10		Л1.1Л2.1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ПРИЛОЖЕНИЕ)				
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
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, год
Л2.1	С.Д. Прокошкин, Е.В. Никитин, В.А. Трусов Б.М. Федосов	Организация эксперимента. Планирование эксперимента в процессах ОМД.	Электронная библиотека МИСиС http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=2802	Москва, 2003
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Константинов И.Л., Сидельников С.Б. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебник – Красноярск: СФУ, 2015. – 488 с.		htth://biblioclub.ru	
6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения				
П.1	Windows 7 Professional			
П.2	Microsoft Office 2007			
П.3	антивирусное ПО Dr.Web			
П.4	MS Teams			
П.5	LMS Canvas			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: https://elibrary.ru/			
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: http://elibrary.misis.ru/login.php			
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: http://biblioclub.ru/			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
Ауд.	Назначение	Оснащение		
4	Организация и планирование эксперимента	доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций		
11	Организация и планирование эксперимента	доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор, экран, рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций		
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		

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студента должна включать в себя:

- изучение теоретического материала;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к выполнению и выполнение реферата;
- самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы;
- подготовка к зачёту.

Задачами самостоятельной работы является систематизация, упорядочение знаний, полученных на лекциях и практических занятиях. При работе с конспектом необходимо учитывать тот фактор, что одни занятия дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между процессами. Повысить уровень знаний, умений, навыков необходимо используя в самостоятельной работе основную и дополнительную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины, интернет-ресурсы, учебно-методическую литературу, рабочую программу дисциплины.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать материалы аудиторных занятий, рекомендованную литературу и результаты самостоятельной работы;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущего контроля успеваемости студента и промежуточной аттестации по дисциплине.