

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 2024.11.11.18  
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

# Электрометаллургия стали и ферросплавов

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

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль

Металлургия черных металлов

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля на курсах:

в том числе:

экзамен 4

аудиторные занятия 38

самостоятельная работа 97

часов на контроль 9

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	20	20	20	20
Итого ауд.	38	38	38	38
Контактная работа	38	38	38	38
Сам. работа	97	97	97	97
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель - формирование знаний о теоретических основах и технологиях электрометаллургического производства стали и ферросплавов, обеспечивающих требуемые свойства и качество готовой продукции.
1.2	Задачи:
1.3	- изучить процессы и оборудование для производства стали и ферросплавов: конструкции печей, технологии выплавки, параметры электроплавки, электрического режима и автоматизацию производства;
1.4	- научить проводить физико-химические и инженерные расчеты процессов, протекающих в электропечах;
1.5	- научить разрабатывать технологическую схему производства заданной марки стали на базе современных методов выплавки в электродуговой печи, внепечной обработки и разливки.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Металлургические технологии	
2.1.2	Методы обработки экспериментальных данных	
2.1.3	Теория и технология окускования сырья и доменного производства	
2.1.4	Экстракция черных металлов из природного сырья	
2.1.5	Безопасность жизнедеятельности	
<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 3)	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Разливка и кристаллизация стали	
2.2.4	Теория и технология разливки стали	
2.2.5	Оборудование аглодомного и сталеплавильного производств	
2.2.6	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

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

<b>ПК-2: Способен разрабатывать технологические процессы получения черных металлов, осуществлять контроль их выполнения и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению дефектности продукции</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2-31	Теоретические основы электрометаллургических процессов производства металлов
<b>ПК-6: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов получения черных металлов</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-6-31	Современные тенденции развития технологических процессов и конструкций агрегатов электрометаллургии
<b>ПК-5: Способен определять технико-экономические показатели процессов получения черных металлов, проводить анализ эффективности технологических процессов производства черных металлов и разрабатывать предложения по их совершенствованию</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-5-31	Влияние технологических параметров плавки и конструктивных особенностей электроплавильного оборудования на технико-экономические показатели производства высококачественных сталей, сплавов и ферросплавов
<b>ПК-1: Способен осуществлять технологические процессы по получению черных металлов, оценивать риски и определять меры по обеспечению их безопасности</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1-31	Устройство, принцип действия и правила эксплуатации технологического оборудования электрометаллургического производства
<b>ПК-5: Способен определять технико-экономические показатели процессов получения черных металлов, проводить анализ эффективности технологических процессов производства черных металлов и разрабатывать предложения по их совершенствованию</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-5-У1	Анализировать и совершенствовать техно-логические процессы производства высококачественных сталей, сплавов и ферросплавов в современных электроплавильных агрегатах

<b>ПК-2: Способен разрабатывать технологические процессы получения черных металлов, осуществлять контроль их выполнения и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению дефектности продукции</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 Анализировать и рассчитывать основные параметры электрометаллургических производств
<b>ПК-6: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов получения черных металлов</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-6-У1 Применять достижения науки в технологической практике электрометаллургических процессов.
<b>ПК-1: Способен осуществлять технологические процессы по получению черных металлов, оценивать риски и определять меры по обеспечению их безопасности</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 Осуществлять технологический процесс производства высококачественных сталей и сплавов различными электрохимическими способами
<b>ПК-6: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов получения черных металлов</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-6-В1 Алгоритмами численных методов расчета и оптимизации технологических процессов
<b>ПК-1: Способен осуществлять технологические процессы по получению черных металлов, оценивать риски и определять меры по обеспечению их безопасности</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 Методами анализа технологических процессов в электрометаллургии и их влияния на качество сталей и сплавов
<b>ПК-2: Способен разрабатывать технологические процессы получения черных металлов, осуществлять контроль их выполнения и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению дефектности продукции</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 Навыками выбора параметров электрометаллургических систем
<b>ПК-5: Способен определять технико-экономические показатели процессов получения черных металлов, проводить анализ эффективности технологических процессов производства черных металлов и разрабатывать предложения по их совершенствованию</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-5-В1 Методикой определения оптимальных технологических параметров производства высококачественных сталей, сплавов и ферросплавов в современных электроплавильных агрегатах

#### 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. Электродуговые печи</b>							
1.1	Электросталеплавильные печи: общая характеристика, рабочее пространство, футеровка. /Лек/	4	1	ПК-5-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-6-31	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.2	Конструкции ферросплавных печей: классификация печей ферросплавного производства, футеровка, определение параметров ванны ферросплавной печи. /Лек/	4	1	ПК-5-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-6-31	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

1.3	Расчет баланса металла по переделам: прокатному, кузнечному, и электросталеплавильному /Пр/	4	4	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.4	Определение размеров дуговой электросталеплавильной печи /Пр/	4	2	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.5	Устройство дуговой сталеплавильной печи (ДСП) прямого действия /Лаб/	4	2	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			Р2
1.6	Изучение технологии выплавки стали в дуговой сталеплавильной печи /Лаб/	4	2	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1Л2.2Л3.1 1 Э1 Э2 Э3 Э4			Р3
1.7	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/	4	10	ПК-5-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.8	Самостоятельное изучение материала на тему: Электрическое и механическое оборудование электросталеплавильных печей /Ср/	4	10	ПК-5-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
<b>Раздел 2. Технология плавки стали в открытых дуговых печах</b>								
2.1	Физико-химические основы производства стали в дуговых печах /Лек/	4	1	ПК-5-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.2	Основы технологии плавки стали в открытых дуговых печах: - технология выплавки стали в дуговых печах с основной футеровкой; - выплавка стали в кислых дуговых печах. /Лек/	4	2	ПК-5-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-6-31	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.3	Расчет шихты для выплавки стали в ДСП с использованием легированных отходов /Пр/	4	4	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

2.4	Расчет материального и теплового балансов для выплавки углеродистой стали в ДСП (с применением кислорода) /Пр/	4	4	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.5	Самостоятельное изучение материала на тему: Ковшевая обработка стали: способы, содержание, конструктивная и технологическая реализация, эффективность. /Ср/	4	10	ПК-5-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-6-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.6	Выполнение контрольной работы /Ср/	4	20	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
<b>Раздел 3. Производство ферросплавов</b>								
3.1	Способы производства ферросплавов. /Лек/	4	1	ПК-5-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-6-31	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.2	Производство кремния и его сплавов. /Лек/	4	2	ПК-5-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-6-31	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.3	Производство марганца и его сплавов. /Лек/	4	2	ПК-5-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-6-31	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.4	Производство хрома и его сплавов. /Лек/	4	2	ПК-5-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-6-31	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.5	Расчет материального и теплового баланса производства ферросилиция. /Пр/	4	3	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.6	Расчет материального и теплового баланса производства ферромарганца. /Пр/	4	3	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.7	Изучение различных видов ферросплавов /Лаб/	4	2	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.8	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/	4	6	ПК-5-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-6-31	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

3.9	Самостоятельно изучение материала на тему: Шихтовые материалы ферросплавного производства. /Ср/	4	11	ПК-5-31 ПК-1-31 ПК-2-31 ПК-6-31	Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.10	Подготовка к экзамену по дисциплине /Ср/	4	30	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.11	Экзамен по дисциплине /Экзамен/	4	9	ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1			КМ1	