

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 14.03.2023 16:01:37
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

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

Электromеталлургия 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 **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

Формы контроля на курсах:

в том числе:

экзамен 4

аудиторные занятия 38

самостоятельная работа 133

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 | 133 | 133 | 133 | 133 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

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 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Металлургические технологии | |
| 2.1.2 | Методы обработки экспериментальных данных | |
| 2.1.3 | Теория и технология окискования сырья и доменного производства | |
| 2.1.4 | Безопасность жизнедеятельности | |
| 2.1.5 | Экстракция черных металлов из природного сырья | |
| 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 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.3 | Теория и технология разливки стали | |
| 2.2.4 | Разливка и кристаллизация стали | |
| 2.2.5 | Оборудование аглодоменного и сталеплавильного производств | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

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

| |
|--|
| ПК-2: Способен разрабатывать технологические процессы получения черных металлов, осуществлять контроль их выполнения и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению дефектности продукции |
| Уметь: |
| ПК-2-У1 Анализировать и рассчитывать основные параметры электрометаллургических производств |
| ПК-6: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов получения черных металлов |
| Уметь: |
| ПК-6-У1 Применять достижения науки в технологической практике электрометаллургических процессов. |
| ПК-1: Способен осуществлять технологические процессы по получению черных металлов, оценивать риски и определять меры по обеспечению их безопасности |
| Уметь: |
| ПК-1-У1 Осуществлять технологический процесс производства высококачественных сталей и сплавов различными электрохимическими способами |
| ПК-6: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов получения черных металлов |
| Владеть: |
| ПК-6-В1 Алгоритмами численных методов расчета и оптимизации технологических процессов |
| ПК-1: Способен осуществлять технологические процессы по получению черных металлов, оценивать риски и определять меры по обеспечению их безопасности |
| Владеть: |
| ПК-1-В1 Методами анализа технологических процессов в электрометаллургии и их влияния на качество сталей и сплавов |
| ПК-2: Способен разрабатывать технологические процессы получения черных металлов, осуществлять контроль их выполнения и разрабатывать рекомендации по предупреждению и устранению дефектности продукции |
| Владеть: |
| ПК-2-В1 Навыками выбора параметров электрометаллургических систем |
| 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 |
| Владеть: |
| 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 |
|-------------|---|----------------|-------|------------------------------------|--------------------------|------------|----|--------------------|
| | Раздел 1. Электродуговые печи | | | | | | | |
| 1.1 | Электросталеплавильные печи: общая характеристика, рабочее пространство, футеровка. /Лек/ | 4 | 1 | ПК-2-31 ПК-1-31 ПК-5-31 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-2-31 ПК-1-31 ПК-5-31 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-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-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-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-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-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-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-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-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-2-31 ПК-1-31 ПК-5-31 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 | 17 | ПК-2-31 ПК-1-31 ПК-5-31 ПК-6-31 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| | Раздел 2. Технология плавки стали в открытых дуговых печах | | | | | | | |
| 2.1 | Физико-химические основы производства стали в дуговых печах /Лек/ | 4 | 1 | ПК-2-31 ПК-1-31 ПК-5-31 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-2-31 ПК-1-31 ПК-5-31 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-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-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-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-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 | 15 | ПК-2-31 ПК-1-31 ПК-5-31 ПК-6-31 | Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | | |
| 2.6 | Выполнение контрольной работы /Ср/ | 4 | 40 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 | Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | | |
| Раздел 3. Производство ферросплавов | | | | | | | | | |
| 3.1 | Способы производства ферросплавов. /Лек/ | 4 | 1 | ПК-2-31 ПК-1-31 ПК-5-31 ПК-6-31 | Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | | |
| 3.2 | Производство кремния и его сплавов. /Лек/ | 4 | 2 | ПК-2-31 ПК-1-31 ПК-5-31 ПК-6-31 | Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | | |
| 3.3 | Производство марганца и его сплавов. /Лек/ | 4 | 2 | ПК-2-31 ПК-1-31 ПК-5-31 ПК-6-31 | Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | | |
| 3.4 | Производство хрома и его сплавов. /Лек/ | 4 | 2 | ПК-2-31 ПК-1-31 ПК-5-31 ПК-6-31 | Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | | |
| 3.5 | Расчет материального и теплового баланса производства ферросилиция. /Пр/ | 4 | 3 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-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-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-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-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 | Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | Р4 | |
| 3.8 | Подготовка к практическим и лабораторным занятиям /Ср/ | 4 | 6 | ПК-2-31 ПК-1-31 ПК-5-31 ПК-6-31 | Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | | |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|----|--|---|--|-----|--|
| 3.9 | Самостоятельно изучение материала на тему: Шихтовые материалы ферросплавного производства. /Ср/ | 4 | 15 | ПК-2-31 ПК-1-31 ПК-5-31 ПК-6-31 | Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 3.10 | Подготовка к экзамену по дисциплине /Ср/ | 4 | 30 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-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-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 | | | КМ1 | |