

ВФ НИТУ "МИСиС  
 от «31» августа 2020г.  
 протокол №1-20

## Рабочая программа дисциплины (модуля) **Производство цветных металлов и ферросплавов**

Закреплена за кафедрой

Электротехнологии

Направление подготовки  
 Профиль

22.03.02 Металлургия  
 Металлургия черных металлов

|                         |                 |     |                             |
|-------------------------|-----------------|-----|-----------------------------|
| Квалификация            | <b>Бакалавр</b> |     |                             |
| Форма обучения          | <b>очная</b>    |     |                             |
| Общая трудоемкость      | <b>4 ЗЕТ</b>    |     |                             |
| Часов по учебному плану |                 | 144 | Формы контроля в семестрах: |
| в том числе:            |                 |     | зачет с оценкой 8 семестр   |
| аудиторные занятия      |                 | 54  |                             |
| самостоятельная работа  |                 | 90  |                             |

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>. <Семестр на курсе>) | <b>8 (4.2)</b> |            |            |            |
|---|----------------|------------|------------|------------|
| Неделя                                  | 12             |            |            |            |
| Вид занятий                             | УП             | РП         | УП         | РП         |
| Лекции                                  | 18             | 18         | 18         | 18         |
| Практические                            | 36             | 36         | 36         | 36         |
| Итого ауд.                              | 54             | 54         | 54         | 54         |
| Контактная работа                       | 54             | 54         | 54         | 54         |
| Сам. работа                             | 90             | 90         | 90         | 90         |
| <b>Итого</b>                            | <b>144</b>     | <b>144</b> | <b>144</b> | <b>144</b> |

Программу составил(и):

*к.тн, Доц., Кололова Ольга Александровна*

Рабочая программа

**Производство цветных металлов и ферросплавов**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия , ЭМ-19.plx Metallургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2019, протокол № 6-19

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электрометаллургии**

Протокол от 26.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Еланский Д.Г.

| <b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ</b> |  |
|----------------------------------|--|
| 1.1                              | научить формулировать и понимать технологические и экономические законы для анализа и обоснования технологических и конструктивных решений регламентов производства цветных металлов и ферросплавов. |

| <b>2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> |   |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП:                                     | Б1.В.ДВ.04  |
| <b>2.1</b>  | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |
| 2.1.1   | Математика  |
| 2.1.2   | Физическая химия  |
| 2.1.3   | Физика  |
| 2.1.4   | Химия   |
| <b>2.2</b>  | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1   | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР  |

| <b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ</b>   |  |
|--|--|
| <b>ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>                                       |  |
| <b>Знать:</b>  |  |
| ПК-3.1-31 теоретические закономерности процесса производства цветных металлов и ферросплавов   |  |
| <b>Уметь:</b>  |  |
| ПК-3.1-У1 выполнять термодинамические расчеты процессов, протекающих при осуществлении современных технологий производства цветных металлов и ферросплавов |  |
| <b>Владеть:</b>  |  |
| ПК-3.1-В1 способами термодинамического, кинетического и статистического анализа металлургических процессов   |  |

| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b> |   |                |       |              |                          |            |
|----------------------------------|---|----------------|-------|--------------|--------------------------|------------|
| Кодзанятия                       | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература и эл. ресурсы | Примечание |
|                                  | <b>Раздел 1. Современная продукция цветной металлургии и ферросплавного производства.</b>   |                |       |              |                          |            |
| 1.1                              | Современная продукция цветной металлургии и ферросплавного производства.<br>Области применения.<br>Классификация ферросплавов и способов их получения.<br>Маркировка и стандарты.<br>Рудная база, шихтовые материалы, современные агрегаты и технологии производства цветных металлов и | 8              | 2     | ПК-3.1       | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1    |            |
| 1.2                              | Проработка лекционного материала.<br>Самостоятельное изучение литературы. /Ср/  | 8              | 18    | ПК-3.1       | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2    |            |
|                                  | <b>Раздел 2. Сплавы кремния</b>   |                |       |              |                          |            |
| 2.1                              | Применение сплавов кремния в современной металлургии. Требования к качеству.<br>Современные стандарты.<br>Физико-химические законы и способы производства сплавов кремния. Современные технологии производства.<br>/Лек/  | 8              | 4     | ПК-3.1       | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1    |            |
| 2.2                              | Расчет процесса производства ферросилиция<br>/Пр/   | 8              | 8     | ПК-3.1       | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1    |            |

|  |   |   |    |        |                       |  |
|--|---|---|----|--------|-----------------------|--|
| 2.3  | Проработка лекционного материала.<br>Самостоятельное изучение литературы. /Ср/  | 8 | 4  | ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 |  |
| 2.4  | Выполнение домашних заданий /Ср/  | 8 | 4  | ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 |  |
| <b>Раздел 3. Сплавы марганца.</b>              |   |   |    |        |                       |  |
| 3.1  | Применение сплавов марганца в современной металлургии. Требования к качеству. Современные стандарты. Физико-химические законы и способы производства сплавов марганца. Современные технологии производства. /Лек/   | 8 | 4  | ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 |  |
| 3.2  | Расчет процесса производства ферросилиция /Пр/  | 8 | 8  | ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 |  |
| 3.3  | Проработка лекционного материала.<br>Самостоятельное изучение литературы. /Ср/  | 8 | 8  | ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 |  |
| 3.4  | Выполнение домашних заданий /Ср/  | 8 | 8  | ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 |  |
| <b>Раздел 4. Сплавы хрома</b>                  |   |   |    |        |                       |  |
| 4.1  | Применение сплавов хрома в современной металлургии. Требования к качеству. Современные стандарты. Физико-химические законы и способы производства сплавов хрома. Современные технологии производства. Физико-химические основы и технология получения высокоуглеродистого, средне- и низкоуглеродистого феррохрома. Производство ферросиликохрома, азотированного феррохрома. /Лек/ | 8 | 4  | ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 |  |
| 4.2  | Расчет процесса производства феррохрома /Пр/  | 8 | 12 | ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 |  |
| 4.3  | Проработка лекционного материала.<br>Самостоятельное изучение литературы. /Ср/  | 8 | 10 | ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 |  |
| 4.4  | Выполнение домашних заданий /Ср/  | 8 | 14 | ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 |  |
| <b>Раздел 5. Малая группа ферросплавов</b>     |   |   |    |        |                       |  |
| 5.1  | Понятие малых ферросплавов. Области их применения. Сырье, шихтовые материалы, требования к качеству. Современные стандарты. Физико-химические основы и технология производства. /Лек/   | 8 | 2  | ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 |  |
| 5.2  | Расчет процесса производства /Пр/   | 8 | 4  | ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 |  |
| 5.3  | Проработка лекционного материала.<br>Самостоятельное изучение литературы. /Ср/  | 8 | 12 | ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 |  |
| <b>Раздел 6. Производство цветных металлов</b> |   |   |    |        |                       |  |
| 6.1  | Сырье, шихтовые материалы, требования к качеству. Современные стандарты. Физико-химические основы и технология производства. /Лек/  | 8 | 2  | ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 |  |

|     |  |   |    |        |                       |  |
|-----|--|---|----|--------|-----------------------|--|
| 6.2 | Расчет процесса производства /Пр/  | 8 | 4  | ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 |  |
| 6.3 | Проработка лекционного материала.<br>Самостоятельное изучение литературы. /Ср/ | 8 | 12 | ПК-3.1 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1 |  |

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ(ПРИЛОЖЕНИЕ)

#### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

##### 6.1. Рекомендуемая литература

###### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                             | Заглавие   | Библиотека           | Издательство, год        |
|------|---|--|----------------------|--------------------------|
| Л1.1 | Гасик М.И. Гасик М.И., Лякишев Н.П., Емлин Б.И. | Теория и технология производства ферросплавов: учебник                 | Электронный каталог  | Москва Металлургия, 1988 |
| Л1.2 | Строганов А.И., Рысс М.А.                       | Производство стали и ферросплавов: учебник                             | Электронный каталог  | Москва Альянс, 2018      |
| Л1.3 | Под ред. проф. Григоряна В.А.                   | Электрометаллургия стали и ферросплавов. Раздел: Расчёты по технологии | Методические пособия | Москва, 2001             |

###### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители        | Заглавие  | Библиотека           | Издательство, год |
|------|----------------------------|---|----------------------|-------------------|
| Л2.1 | Белянчиков Л.И., Мокров И. | Учебное пособие по расчету материального и теплового балансов плавки при производстве ферросплавов: Учебное пособие | Методические пособия | Москва, 1980      |

##### 6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

|     |                        |
|-----|------------------------|
| П.1 | Windows 7 Professional |
| П.2 | антивирусное ПО Dr.Web |
| П.3 | Microsoft Office 2007  |
| П.4 | MS Teams               |
| П.5 | LMS Canvas             |

##### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

|     |   |
|-----|---|
| И.1 | Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>          |
| И.2 | Электронная библиотека МИСиС <a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>            |
| И.3 | ЭБС Университетская библиотека онлайн <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> |
| И.4 | Российская платформа открытого образования <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>  |

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение                                   | Оснащение   |
|------|--|---|
| 4    | Производство цветных металлов и ферросплавов | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций:<br>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.)<br>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.)<br>ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio |
|----|--|---|

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе. При этом студентам рекомендуется вести конспект лекционного курса, иметь рабочую тетрадь для практических занятий, а также внимательно ознакомиться с методическими указаниями по каждому разделу изучаемой дисциплины. Для изучения дисциплины необходимо использовать литературу, указанную в разделе Содержание.