

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 19.03.2023 10:08:41
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

Металлургические технологии

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

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252

в том числе:

аудиторные занятия 136

самостоятельная работа 89

часов на контроль 27

Формы контроля в семестрах:

экзамен 6

зачет с оценкой 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 5 (3.1) | | 6 (3.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
| | УП | РП | УП | РП | | |
| Неделя | 18 | | 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 34 | 34 | 34 | 34 | 68 | 68 |
| Лабораторные | 17 | 17 | 17 | 17 | 34 | 34 |
| Практические | 17 | 17 | 17 | 17 | 34 | 34 |
| В том числе инт. | 23 | 23 | | | 23 | 23 |
| Итого ауд. | 68 | 68 | 68 | 68 | 136 | 136 |
| Контактная работа | 68 | 68 | 68 | 68 | 136 | 136 |
| Сам. работа | 40 | 40 | 49 | 49 | 89 | 89 |
| Часы на контроль | | | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Итого | 108 | 108 | 144 | 144 | 252 | 252 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Цель - сформировать у студентов компетенции в области определения основных технических показателей работы металлургических агрегатов, используемых для производства металлов и сплавов, способов и методик управления технологическими процессами выплавки и разлива металлов и сплавов с целью обеспечения лучших технико-экономических показателей работы их при обеспечении высокого качества продукции. |
| 1.2 | Задачи: |
| 1.3 | - изучение основных типов металлургических агрегатов; |
| 1.4 | - изучение современных технологических процессов производства металлов и сплавов, обеспечивающих получение качественных сталей с минимальными затратами и воздействиями на окружающую среду; |
| 1.5 | - изучение конструкций и принципа работы основных металлургических агрегатов производства металлов и сплавов, |
| 1.6 | - изучение основных проблем и тенденций развития современного металлургического производства. |

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------|
| Блок ОП: | | Б1.В |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Теплотехника | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Обработка металлов давлением | |
| 2.2.2 | Специальные стали | |
| 2.2.3 | Теория и технология производства стали | |
| 2.2.4 | Электрометаллургия стали и ферросплавов | |
| 2.2.5 | Автоматизация металлургического производства | |
| 2.2.6 | Оборудование аглодомного и сталеплавильного производств | |
| 2.2.7 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.8 | Теория и технология разлива стали | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

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 Принципы основных технологических процессов производства черных металлов

ПК-3: Способен осуществлять и обосновывать выбор оборудования для реализации технологических процессов получения черных металлов, осуществлять его эксплуатацию

Знать:

ПК-3-31 Основное технологическое оборудование для производства черных металлов и сплавов

ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

Знать:

ОПК-6-31 Принципы основных металлургических процессов получения стали и сплавов, устройства и оборудование для их осуществления.

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 Произвести экономический анализ процессов производства черных металлов

ПК-3: Способен осуществлять и обосновывать выбор оборудования для реализации технологических процессов получения черных металлов, осуществлять его эксплуатацию

Уметь:

ПК-3-У1 Понимать характерные особенности современного этапа развития отечественной металлургии

| |
|--|
| ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии |
| Уметь: |
| ОПК-6-У1 Принимать технологические решения, позволяющие использовать безотходные и ресурсосберегающие, экологически обоснованные технологии металлургического 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 |
| Владеть: |
| ПК-5-В1 Навыками определения эффективности реализации технологических процессов производства черных металлов |
| ПК-3: Способен осуществлять и обосновывать выбор оборудования для реализации технологических процессов получения черных металлов, осуществлять его эксплуатацию |
| Владеть: |
| ПК-3-В1 Навыками сопоставления эффективности технологических процессов производства черных металлов |
| ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии |
| Владеть: |
| ОПК-6-В1 Навыками управления технологическими процессами производства черных металлов и сплавов |

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. Шихтовые материалы металлургического производства и их подготовка | | | | | | | |
| 1.1 | Технологические схемы современного металлургического производства. Железорудные материалы и их подготовка к доменной плавке /Лек/ | 5 | 8 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1 | |
| 1.2 | Топливо металлургического производства. Производство металлургического кокса /Лек/ | 5 | 8 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1 | |
| 1.3 | Определение минералогического типа железных руд и показателей эффективности обогащения /Пр/ | 5 | 2 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | по форме "Технологии проблемного обучения" | КМ1 | |
| 1.4 | Расчет показателей агломерации железорудных материалов /Пр/ | 5 | 2 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | по форме "Технологии проблемного обучения" | КМ1 | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|----|--|----------------------------------|--|-----|----------|
| 1.5 | Определение основных показателей производства окатышей /Пр/ | 5 | 2 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | по форме "Технологии проблемного обучения" | КМ1 | |
| 1.6 | Контрольная работа №1 /Пр/ | 5 | 1 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | | | КМ1 | |
| 1.7 | Агломерация железорудного сырья /Лаб/ | 5 | 6 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | по форме "Групповая работа" | КМ1 | Р4 |
| 1.8 | Технология производства окатышей /Лаб/ | 5 | 4 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | по форме "Групповая работа" | КМ1 | Р5 |
| 1.9 | Обогащение железных руд магнитной сепарацией. /Лаб/ | 5 | 3 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | по форме "Групповая работа" | КМ1 | Р3 |
| 1.10 | Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/ | 5 | 4 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л3.2 Э4 | | | Р3,Р4,Р5 |
| 1.11 | Подготовка к контрольной работе №1 /Ср/ | 5 | 6 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ1 | |
| | Раздел 2. Доменное производство | | | | | | | |
| 2.1 | Выплавка чугуна в доменных печах /Лек/ | 5 | 10 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ2 | |
| 2.2 | Показатели доменной плавки и перспективы развития доменного производства /Лек/ | 5 | 8 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ2 | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|---|--|---------------------------------|-----------------------------|-----|----|
| 2.3 | Восстановление железа и горение топлива в доменной печи /Пр/ | 5 | 2 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ2 | |
| 2.4 | Расчет распределения серы между чугуном и шлаком /Пр/ | 5 | 2 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ2 | |
| 2.5 | Науглероживание железа и образование чугуна /Пр/ | 5 | 2 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ2 | |
| 2.6 | Расчет основных технико-экономических показателей доменного процесса /Пр/ | 5 | 3 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ2 | |
| 2.7 | Контрольная работа №2 /Пр/ | 5 | 1 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | | | КМ2 | |
| 2.8 | Изучение процессов схода шихтовых материалов на модели доменной печи /Лаб/ | 5 | 4 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | по форме "Групповая работа" | КМ2 | Р6 |
| 2.9 | Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/ | 5 | 1 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л3.2 Э4 | | КМ2 | Р6 |
| 2.10 | Подготовка к контрольной работе №2 /Ср/ | 5 | 6 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ2 | |
| 2.11 | Выполнение домашнего задания /Ср/ | 5 | 9 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ2 | Р1 |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|----|--|-------------------------------------|--|-----|----|
| 2.12 | Подготовка и сдача дифференцированного зачета /Ср/ | 5 | 14 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.2Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ3 | |
| Раздел 3. Выплавка стали | | | | | | | | |
| 3.1 | Способы выплавки стали. Основные реакции сталеплавильных процессов /Лек/ | 6 | 8 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ4 | |
| 3.2 | Конвертерное и мартеновское производство стали. Внепечная обработка стали /Лек/ | 6 | 8 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ4 | |
| 3.3 | Расчет окисления примесей металлошихты при окислительном рафинировании /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ4 | |
| 3.4 | Расчет расхода флюсов для наведения шлака требуемой основности /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ4 | |
| 3.5 | Расчет расхода ферросплавов для раскисления и легирования стали /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ4 | |
| 3.6 | Контрольная работа №3 /Пр/ | 6 | 1 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | | | КМ4 | |
| 3.7 | Изучение процесса взаимодействия кислородной струи с жидкой ванной /Лаб/ | 6 | 4 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ4 | Р7 |
| 3.8 | Изучение конструкции и принципа действия мартеновской печи /Лаб/ | 6 | 4 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ5 | Р8 |

| | | | | | | | | |
|--|--|---|----|--|---|--|-----|-------|
| 3.9 | Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/ | 6 | 2 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.2 Э4 | | | P7,P8 |
| 3.10 | Подготовка к контрольной работе №3 /Ср/ | 6 | 6 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ4 | |
| Раздел 4. Разливка и кристаллизация стали | | | | | | | | |
| 4.1 | Основы теории кристаллизации. Разливка стали в изложницы /Лек/ | 6 | 10 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ5 | |
| 4.2 | Непрерывная разливка стали /Лек/ | 6 | 8 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ5 | |
| 4.3 | Определение продолжительности и средней скорости затвердевания слитка в зависимости от степени раскисленности стали /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ5 | |
| 4.4 | Расчет оборудования для разливки стали в изложницы /Пр/ | 6 | 3 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ5 | |
| 4.5 | Определение параметров затвердевания непрерывнолитой заготовки в зависимости от конструктивных и технологических параметров разливки. /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ5 | |
| 4.6 | Определение продолжительности непрерывной разливки плавки и производительности МНЛЗ /Пр/ | 6 | 2 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ5 | |
| 4.7 | Контрольная работа №4 /Пр/ | 6 | 1 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | | | КМ5 | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|----|--|---|--|-----|--------|
| 4.8 | Исследование динамики затвердевания стального слитка /Лаб/ | 6 | 3 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ5 | Р9 |
| 4.9 | Изучение усадочных процессов при кристаллизации стали /Лаб/ | 6 | 6 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ5 | Р10 |
| 4.10 | Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/ | 6 | 4 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.2 Э4 | | | Р10,Р9 |
| 4.11 | Подготовка к контрольной работе №4 /Ср/ | 6 | 6 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ5 | |
| 4.12 | Выполнение домашнего задания /Ср/ | 6 | 12 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | Р2 |
| 4.13 | Подготовка к экзамену по дисциплине "Металлургические технологии" /Ср/ | 6 | 19 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ6 | |
| 4.14 | Экзамен /Ср/ | 5 | 0 | | | | КМ6 | |