

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Технико-экономические аспекты**

Закреплена за кафедрой	Электromеталлургии
Направление подготовки	22.03.02 Металлургия
Профиль	Металлургия черных металлов
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	Формы контроля в семестрах:
аудиторные занятия	зачет с оценкой 9
самостоятельная работа	10
	98

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	12	12	12	12
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	98	98	98	98
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ктн, Зав.каф., Еланский Дмитрий Геннадьевич

Рабочая программа

Технико-экономические аспекты

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallurgy, ЭМ-23 ЗО.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 29.12.2022, протокол № 5-22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электрoметаллургии

Протокол от 25.05.2023 г., №9

Зав. кафедрой Еланский Д.Г. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ						
1.1	Дать знания по основным закономерностям развития электрометаллургического производства, по взаимной зависимости и взаимному влиянию технических параметров процесса и экологических аспектов производства стали с экономическими показателями работы электрометаллургических цехов (ЭСПЦ) и мини-заводов и о путях повышения конкурентной способности электростали.					
2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ						
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01					
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:					
2.1.1	Математика					
2.1.2	Теплофизика и теплотехника					
2.1.3	Информатика					
2.1.4	Математика					
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:					
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР					
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ						
ПК-1: Способен осуществлять разработку типовых технологических процессов для обработки материалов						
ПК-1.4: Применяет методы моделирования физических и технологических процессов						
Знать:						
ПК-1.4-31 методы анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов , применения передовых технологий и техники;						
ПК-1.3: Осуществляет выбор технологического оборудования для обработки материалов						
Знать:						
ПК-1.3-31 основные экономические аспекты в профессиональной деятельности;						
ПК-1.4: Применяет методы моделирования физических и технологических процессов						
Уметь:						
ПК-1.4-У1 выявлять объекты для улучшения работы в технике и технологии						
ПК-1.3: Осуществляет выбор технологического оборудования для обработки материалов						
Уметь:						
ПК-1.3-У1 выявлять объекты для улучшения работы в технике и технологии						
ПК-1.4: Применяет методы моделирования физических и технологических процессов						
Владеть:						
ПК-1.4-В1 анализом процессов выплавки, внеагрегатной обработки и разлива стали						
ПК-1.3: Осуществляет выбор технологического оборудования для обработки материалов						
Владеть:						
ПК-1.3-В1 необходимой информацией для проведения технико-экономического анализа						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Современные ДСП и их оборудование					
1.1	Современное оборудование ДСП традиционной конструкции - токопроводящие электрододержатели, системы кислородной технологии, системы контроля стабильности горения дуги. ДСП с непрерывной и полунепрерывной подачей лома, системы подогрева лома. Системы автоматических измерений хода плавки в ДСП. /Лек/	9	2		Э1 Э2 Э3 Э4	

1.2	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	9	14		Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 2. Плавка в ДСП					
2.1	Баланс времени работы и производительность ДСП. Периоды плавки в ДСП и влияние технологии на их содержание и продолжительность /Пр/	9	1		Э1 Э2 Э3 Э4	
2.2	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы. /Ср/	9	14		Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 3. Побочные продукты плавки в ДСП и экологические особенности электрометаллургии					
3.1	Выбросы и побочные продукты плавки в ДСП: пыль, шлак, вода, отработанные огнеупоры, шум. /Пр/	9	1		Э1 Э2 Э3 Э4	
3.2	Использование побочных продуктов плавки в ДСП. /Пр/	9	1		Э1 Э2 Э3 Э4	
3.3	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы /Ср/	9	14		Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 4. Влияние ТЭП плавки на экономические показатели работы					
4.1	Взаимное влияние ТЭП плавки в ДСП и их влияние на экономические показатели работы ЭСПЦ. /Пр/	9	1		Э1 Э2 Э3 Э4	
4.2	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы /Ср/	9	14		Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 5. Материальные потоки и логистика ЭСПЦ					
5.1	Основные потоки материалов до ДСП и после ДСП. /Пр/	9	1		Э1 Э2 Э3 Э4	
5.2	Методы расчёта и моделирования логистики ЭСПЦ /Пр/	9	1		Э1 Э2 Э3 Э4	
5.3	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы /Ср/	9	12		Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 6. Оценка ТЭП электроплавки различных заводов и оценка дос-товерности результатов моделирования электростали					
6.1	Сравнительный анализ данных по ТЭП электроплавки различных заводов. /Пр/	9	1		Э1 Э2 Э3 Э4	
6.2	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы /Ср/	9	14		Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 7. Повышение конкурентной способности электростали					
7.1	Способы повышения конкурентной способности электростали - пути снижения затрат на передел и повышения производительности. /Пр/	9	1		Э1 Э2 Э3 Э4	
7.2	Проработка лекционного материала самостоятельное изучение литературы /Ср/	9	16		Э1 Э2 Э3 Э4	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Вопросы к экзамену ПК-1.1, ПК-3.2, ОПК-5.1

1.Работа ДСП (ЭСПЦ в целом), как инструмента получения прибыли.

2.Равновесие $[C] - [O]$, $[C] - (FeO)$. Определить концентрацию кислорода в зависимости от концентрации $[C]$ в конце продувки в ДСП; определить концентрацию углерода в зависимости от концентрации (FeO) в конце продувки в ДСП.

3. Проанализировать предложенную калькуляцию себестоимости и предложить статьи условно-постоянных затрат, которые не указаны в явном виде в калькуляции, но, исходя из общих соображений, которые несут заводы.
4. ЭСПЦ несёт условно-постоянные затраты в размере 400 млн руб. в год, условно-переменные затраты составляют 18000 руб./т заготовки. Рассчитать объём производства, отвечающий точке безубыточности при цене на продукцию в 24000 руб/т и рассчитать основные характеристики ДСП, которая обеспечит производство с четырёхкратным превышением производства точки безубыточности, сделав разумные допущения.
5. Описать временные отрезки плавки в ДСП и записать в порядке приоритета факторы, влияющие на продолжительность каждого отрезка из списка: металлошхт, оборудование, технология, персонал.
6. Растворимость водорода в стали.
7. Графическое определение точки безубыточности. Анализ факторов, влияющих на объём производства для достижения точки безубыточности. Изменение точки безубыточности при модернизации производства, в кризисных условиях.
8. Обезуглероживание высокохромистого расплава.
9. Потери металла в ЭСПЦ, определяющие выход годного от металлошхты до годной разлитой стали.
10. Вакуумирование и его влияние на свойства стали.
11. Факторы, влияющие на выход годного в ДСП.
12. Завод несёт условно-постоянные затраты в размере 550 млн руб. в год, условно-переменные затраты составляют 22000 руб./т. Рассчитать объёмы производства, отвечающие точкам безубыточности при следующих ценах на продукцию: 24000, 26000, 29000 и 31000 руб/т.
13. Факторы, влияющие на выход годного в КП, вакууматоре.
14. Рассчитать мощность трансформатора для ДСП-150 при следующих условиях: производительность 1200 тыс. т /год; время ППР – 650 час/год; время бестоковых пауз 17 мин/плавку; коэффициент мощности 0,74; расход электроэнергии 400 кВт·ч/т. Насколько возрастёт в будущем производительность этой ДСП, если коэффициент мощности удастся повысить до 0,78?
15. Факторы, влияющие на выход годного при НРС.
16. Раскисление стали.
17. Обезуглероживания металла: цели, технология, влияние на экономические показатели плавки.
18. Обезуглероживание высокохромистого расплава и связь с экономическими показателями плавки.
19. Завод несёт условно-постоянные затраты в размере 600 млн руб. в год, условно-переменные затраты составляют 18000 руб./т. Рассчитать объёмы производства, отвечающие точкам безубыточности при следующих ценах на продукцию: 20000, 23000, 25000 и 28000 руб/т.
20. Дефосфорация металла: цели, технология, влияние на экономические показатели плавки.
21. Обезуглероживание нераскисленного металла под вакуумом.
22. Десульфурация стали: цели, технология, влияние на экономические показатели плавки.
23. Рассчитать мощность трансформатора для ДСП-120 при следующих условиях: производительность 1000 тыс. т /год; время ППР – 720 час/год; время бестоковых пауз 18 мин/плавку; коэффициент мощности 0,71. Насколько возрастёт в будущем производительность этой ДСП, если коэффициент мощности удастся повысить до 0,75?
24. Легирование стали: цели, технология, влияние на экономические показатели плавки.
25. Растворимость водорода в стали.
26. Раскисление стали: цели, технология, влияние на экономические показатели плавки.
27. Выбор металлошхты для плавки в ДСП и его влияние на технико-экономические показатели (ТЭП) плавки.
28. Растворимость азота в стали.
29. Применение кислорода и ТЭП плавки в ДСП.
30. Завод несёт условно-постоянные затраты в размере 500 млн руб. в год, условно-переменные затраты составляют 20000 руб./т. Рассчитать объёмы производства, отвечающие точкам безубыточности при следующих ценах на продукцию: 22000, 25000, 27000 и 30000 руб/т.
31. Применение топлива и ТЭП плавки в ДСП.
32. Обезуглероживание высокохромистого расплава.
33. Применение углеродсодержащих материалов и ТЭП плавки в ДСП.
34. Рассчитать мощность трансформатора для ДСП-100 при следующих условиях: производительность 800 тыс. т /год; время ППР – 700 час/год; время бестоковых пауз 15 мин/плавку; коэффициент мощности 0,73, расход электроэнергии 390 кВт·ч/т. Насколько возрастёт в будущем производительность этой ДСП, если коэффициент мощности удастся повысить до 0,77?
35. Оценка эффективности работы ДСП (ЭСПЦ). Факторы, влияющие на эффективность работы ДСП.
36. Равновесие $[C] - [O]$, $[C] - (FeO)$. Равновесие $[C] - [O]$, $[C] - (FeO)$. Определить концентрацию кислорода в зависимости от концентрации $[C]$ в конце продувки в ДСП; определить концентрацию углерода в зависимости от концентрации (FeO) в конце продувки в ДСП.
37. Подвод энергоносителей в ДСП и их влияние на ТЭП плавки.
38. Растворимость водорода в стали
39. Выплавка электростали в мире, в отдельных странах – лидерах по выплавке стали в мире.
40. Растворимость и предел растворения кислорода в железе.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

ПК-1.1, ПК-3.2, ОПК-5.1
 Домашнее задание №1
 Домашнее задание №2

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет № 1

Дисциплина Техничко-экономические аспекты
 Направление подготовки 22.03.02 Metallургия
 Профиль подготовки Metallургия черных металлов

1. Работа ДСП (ЭСПЦ в целом), как инструмента получения прибыли.
 2. Равновесие $[C] - [O]$, $[C] - (FeO)$. Определить концентрацию кислорода в зависимости от концентрации $[C]$ в конце продувки в ДСП; определить концентрацию углерода в зависимости от концентрации (FeO) в конце продувки в ДСП.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценку "отлично" получает студент правильно ответивший на все вопросы билет

Оценку "хорошо" получает студент ответил на 2 вопроса экзамена

Оценку "удовлетворительно" получает студент, показавший посредственные знания в освоении дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Симонян Л. М., Кочетов А. И. Экологически чистая металлургия: курс лекций: учеб. пособие для студ. вузов спец. Metallургия черных металлов и Metallургия техногенных и вторичных ресурсов Электронная библиотека М.: Учеба, 2005	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=2404
Э2	Симонян Л. М., Косырев К. Л. Экологически чистая металлургия. Ресурсосбережения и экология в металлургии: учеб. пособие для студ. вузов спец. 'Metallургия черных металлов' и 'Metallургия техногенных и вторичных ресурсов' Библиотека МИСиС М.: [МИСиС], 2005	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=816
Э3	Симонян Л. М., Семин А. Е. Техничко-экологические аспекты плавки в ДСП: курс лекций: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Metallургия' Библиотека МИСиС, М.: Изд-во МИСиС, 2011	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=9387
Э4	Семин А. Е., Алпатов А. В., Котельников Г. И. Современные проблемы металлургии и материаловедения: практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Metallургия' Библиотека МИСиС, М.: Изд-во МИСиС, 2015	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=9856

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Excel
П.2	Microsoft Word
П.3	Microsoft PowerPoint
П.4	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
4	Техничко-экономические аспекты	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к
4	Техничко-экономические аспекты	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к
4	Техничко-экономические аспекты	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к
6	Техничко-экономические аспекты	Компьютеры, доступ к интернету

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий, задач и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом

лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях и при выполнении домашних занятий осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам (математика, информатика, теоретическая механика, сопротивление материалов, и др.). В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом.

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные кон-сультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.