

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 15.11.2023 11:59:02

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий

Закреплена за подразделением Кафедра энергоэффективных и ресурсосберегающих промышленных технологий

Направление подготовки

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Логистика и экодизайн промышленных технологий

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 2

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

66

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ктн, Доцент, Торохов Геннадий Валерьевич

Рабочая программа

Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Металлургия, 22.04.02-ММТ-23-8.plx Логистика и экодизайн промышленных технологий, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Металлургия, Логистика и экодизайн промышленных технологий, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра энергоэффективных и ресурсосберегающих промышленных технологий

Протокол от 20.06.2023 г., №08-22/23

Руководитель подразделения Торохов Геннадий Валерьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Сформировать представления и освоить знания процессов, протекающих при подготовке и окусковании природных и техногенных железорудных материалов, доменной плавке чугуна и ферросплавов и внедоменном получении чугуна и железа. Научить оценивать качество сырья и первичного металла, анализировать связи между качеством сырья и показателем производства металла, управлять технологическими процессами и эксплуатировать оборудование для производства окускованного продукта, чугуна и железа, оценивать показатели энергозатрат и материалосбережения рассчитывать, прогнозировать и контролировать поведение примесных элементов и выбросы в окружающую среду, разрабатывать рециклинг материалов в технологических схемах получения окускованного сырья
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Логистика и эко-дизайн технологий чёрной металлургии	
2.1.2	Методы экспериментального исследования технологических процессов	
2.1.3	Обращение со шлаками и шламами	
2.1.4	Рециклинг	
2.1.5	Современные проблемы металлургии, машиностроения и материаловедения	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Наилучшие доступные технологии в металлургии	
2.2.2	Теплотехника и эко-дизайн металлургических печей и технологий в цифровой экономике	
2.2.3	Экодизайн и зеленые технологии	
2.2.4	Научно-исследовательская практика. Преддипломная	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии

Знать:

ОПК-1-31 Знать процессы, протекающие при подготовке и окусковании железорудных материалов и производстве сырья для производства чугуна и железа прямого восстановления

ПК-3: Способен разрабатывать инфраструктуру экологически безопасного обезвреживания и переработки отходов производства и потребления

Уметь:

ПК-3-У1 Уметь определять качество железорудного природного и техногенного сырья и чугуна;

ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии

Уметь:

ОПК-1-У1 Уметь выполнять расчет показателей производства окускованного металлургического сырья

ПК-3: Способен разрабатывать инфраструктуру экологически безопасного обезвреживания и переработки отходов производства и потребления

Владеть:

ПК-3-В1 Владеть методиками оценки качества окускованного сырья для металлургии

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. Роль процессов экстракции черных металлов в современной металлургии							

1.1	1.1. Ресурсная база черной металлургии. Черные металлы. Основные направления экстракции черных металлов. Ресурсо-экологические прогнозы развития черной металлургии. 1.2. Схемы современных процессов экстракции черных металлов. Подготовка железорудного сырья. Дробление, измельчение, грохочение материалов. Обогащение железорудного сырья. /Лек/	2	4	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1			
1.2	Расчет показателей процесса дробления и грохочения /Пр/	2	2	ПК-3-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1			
	Раздел 2. Теоретические основы окискования природного и техногенного сырья							
2.1	2.1 Требования к окискованному продукту. Основы формирования окискованного сырья. Окислительно-восстановительные процессы. Химические реакции в твердой фазе. 2.2 Основы спекания дисперсных материалов. Твердофазное и жидкофазное спекание. Основы теории слоевых процессов. 2.3 Горение топлива. Расплавление шихты и кристаллизация расплава. /Лек/	2	6	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1			
	Раздел 3. Технология и оборудование процессов агломерации железорудного сырья							

3.1	3.1 Схема процесса агломерации. Химический состав и физические свойства шихты и ее полготовка. 3.2 Технология процесса получения агломерата. Контроль и управление процессом. Техничко-экономические показатели производства. 3.3 Формирование агломерата и его металлургические свойства. Управление качеством агломерата. Поведение примесных элементов. 3.4 Конструкция и оборудование агломерационных цехов. /Лек/	2	6	ОПК-1-31	Л1.1Л2.1 Э1			
3.2	Расчет состава агломерационной шихты /Пр/	2	2	ОПК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1			
	Раздел 4. Технология и оборудование процессов производства железорудных окатышей							
4.1	4.1 Схема процесса производства окатышей. Формирование сырых гранул. Высокотемпературное упрочнение. Поведение примесных элементов. 4.2 Технологические режимы производства окатышей. Формирование окатышей и управление их качеством. Техничко-экономические показатели производства окатышей. 4.3 Конструкции и оборудование предприятий по производству окатышей. /Лек/	2	6	ОПК-1-31	Л1.1Л2.1 Э1			
4.2	Подготовка домашнего задания "Расчет состава шихты для производства железорудных окатышей, материальный и тепловой балансы процесса" /Ср/	2	30	ОПК-1-У1	Л1.1Л2.1 Э1			
4.3	Определение восстановимости железорудных материалов /Лек/	2	2	ПК-3-У1 ПК-3 -В1	Л1.1Л2.1 Э1			
4.4	Подготовка домашнего задания "Расчет состава шихты для производства агломерата, материальный и тепловой балансы процесса" /Ср/	2	30	ОПК-1-У1	Л1.1Л2.1 Э1			

	Раздел 5. Ресурсо-экологические характеристики процессов производства металлургического сырья.							
5.1	5.1 Экобалансы различных схем подготовки сырья. Структура, энергозатраты и основные направления энергосбережения. Материалосбережение и рециклинг материалов. Формирование выбросов и утилизация производственных отходов. /Лек/	2	4	ОПК-1-31	Л1.1Л2.1 Э1			
	Раздел 6. Технология и оборудование предприятий металлургии железа (металлизированное сырье).							
6.1	6.1 Сырье и энергоносители для производства металлизированного сырья. Классификация процессов. 6.2 Пирофорность свежавосстановленного железа и методы ее подавления. Свариваемость. 6.3 Получение металлизированного сырья в агрегатах кипящего слоя. Перспективы производства крицы. 6.4 Получение чугуна методами жидкофазного восстановления. Комбинированные процессы. 6.5 Экобалансы процессов металлургии железа. Анализ энергетических и материальных затрат. Выбросы в окружающую среду. /Лек/	2	6	ОПК-1-31	Л1.1Л2.1 Э1			
6.2	Расчет технико-экономических показателей процессов окускования железорудных материалов. /Пр/	2	8	ОПК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1			
6.3	Расчеты процессов получения губчатого железа /Пр/	2	5	ОПК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1			
6.4	Подготовка к экзамену /Ср/	2	6	ОПК-1-31	Л1.1Л2.1 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Вопросы для самоподготовки: ОПК-1-31

1. Схема процессов подготовки железорудного сырья к плавке
2. Способы окускования железорудных материалов
3. Технология агломерации железных руд
4. Горение топлива и окислительно-восстановительные процессы при агломерации железных руд
5. Твердофазные химические реакции
6. Плавление шихты и кристаллизация расплава при агломерации
7. Газодинамические и тепловые процессы при агломерации руд
8. Поведение попутных элементов при агломерации руд
9. Metallургические свойства агломерата
10. Техничко-экономические показатели процесса агломерации руд
11. Устройство агломерационных цехов
12. Устройство агломерационной машины
13. Технология производства железорудных окатышей
14. Формирование сырых окатышей
15. Высокотемпературное упрочнение окатышей
16. Схема производства окатышей
17. Metallургические свойства окатышей
18. Поведение попутных элементов при производстве окатышей
19. Техничко-экономические показатели процесса производства железорудных окатышей
20. Технология производства железорудных окатышей
21. Устройство цехов для производства окатышей
22. Агрегаты для окомкования железорудных материалов
23. Агрегаты для высокотемпературного обжига окатышей
24. Сравнение metallургических свойств агломерата и окатышей

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Расчет состава шихты для производства агломерата, материальный и тепловой балансы процесса		

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

Экзамен проводится в устной форме. Подготовка - 45 минут. Билет состоит из 3 теоретических вопросов и задачи (аналогичной рассмотренным на практических занятиях)

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

Домашнее задание оценивается "зачтено" при отсутствии ошибок в расчете, и "не зачтено" при наличии ошибок. Лабораторные работы защищаются ведущему преподавателю, оцениваются "зачтено" при условии их выполнения и положительной защиты.

Условием допуска к экзамену является получение "зачтено" по лабораторному практикуму и домашним заданиям.

Шкала оценивания знаний обучающихся на экзамене:

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Вегман Е. Ф., Жеребин Б. Н., Похвиснев А. Н., др., Юсфин Ю. С.	Металлургия чугуна: учебник для студ. вузов металлург. спец.	Библиотека МИСиС	М.: Академкнига, 2004
Л1.2	Леонтьев Л. И., Юсфин Ю. С., Малышева Т. Я., др.	Сырьевая и топливная база черной металлургии: учеб. пособие для студ. вузов напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Академкнига, 2007

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Юсфин Юлиан Семенович, Пашков Николай Фомич, Трофимов В. П., Юсфин Юлиан Семенович	Внедоменное получение железа: учеб. пособие для практ. занятий для студ. спец. 1101	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1988

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Юсфин Ю. С., Каменов А. Д., Буткарев А. П.	Управление окискованием железородных материалов: Учеб. пособие для студ. металлург. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1990

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронные ресурсы МИСиС	http://lib.misis.ru/links.html
----	---------------------------	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	MS Teams
П.3	Microsoft Office

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Электронные ресурсы МИСиС http://lib.misis.ru/links.html
-----	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
A-411	Учебная аудитория	лабораторная установка для получения сырых окатышей из железорудных концентратов, лабораторная установка для обжига железорудных окатышей, лабораторная установка для определения восстановимости железорудных материалов, лабораторная установка для определения размягчаемости железорудного сырья в восстановительной атмосфере, лабораторная установка для определения минералогического состава руд, агломератов и окатышей, лабораторная установка для обогащения железных руд на магнитном сепараторе, лабораторная установка для определения реакционной способности и горячей прочности твердого топлива
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные 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 лабораторных занятий, а также внимательно ознакомиться с методическими указаниями по каждому разделу изучаемой дисциплины.

Для успешного освоения дисциплины обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы - LMS Canvas и/или MS Teams.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
4. Домашние задания и практические работы рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации