

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
СТИ НИТУ «МИСиС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСиС»
от «22» июня 2020 г.
протокол № 23

Рабочая программа дисциплины

**Теплофизика получения окисленных окатышей и
металлизированного продукта/
Теплофизика получения окисленных окатышей**

Закреплена за кафедрой Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой
Направление подготовки 22.04.02 Металлургия
Профиль Прогрессивные металлургические технологии
Квалификация **Магистр**
Форма обучения **Очная**
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:

Формы контроля в семестрах:
Зачет 1

аудиторные занятия 34
самостоятельная работа 38
часов на контроль _____

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	I		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	17	17	17	17
Практические занятия	17	17	17	17
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	38	38	38	38
Итого:	72	72	72	72

Год набора 2019.
В редакции 2020 г.

Программу составил(и):
профессор, кандидат технических наук, доцент
Тимофеева Анна Стефановна

Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью



подпись

Рабочая программа дисциплины

Теплофизика получения окисленных окатышей

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

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 Metallurgy (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2019 года набора:

22.4.02 Metallurgy

Профиль: Прогрессивные металлургические технологии, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСиС»
22.06.2020. протокол №23.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

наименование кафедры

Протокол от «11» июня 2020 г. № 06/20

Зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой

аббревиатура наименования кафедры

«11» июня 2020 г.



подпись

А.А. Кожухов

И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО
заведующий кафедрой ММ им. С.П. Угаровой,
доктор технических наук, доцент

должность, уч. ст., уч. зв.

«11» июня 2020 г.



подпись

А. А. Кожухов

И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Подготовка обучающихся в области теплофизики получения окисленных окатышей, формирование у обучающихся способности к анализу теплофизических особенностей производства окисленных окатышей, умению применять теоретические знания для инженерных расчетов реального производства	
Задачи дисциплины:	
<ul style="list-style-type: none"> - научить обучающихся анализировать теплофизические особенности получения окисленных окатышей; - научить пользоваться теоретическими знаниями при расчетах теплофизических процессов производства окисленных окатышей; - научить измерять теплофизические параметры окисленных окатышей при процессе их производства 	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1.	Современные проблемы металлургии и материаловедения
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Процессы вторичного окисления железа
2.2.2	Научно-исследовательская работа 1
2.2.3	Научно-исследовательская работа 2
2.2.4	Научно-исследовательская работа 3
2.2.5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-4: Способен:	
<ul style="list-style-type: none"> - находить и получать необходимые данные об объекте исследования; - осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации; - осуществлять моделирование объектов и процессов, а также исследовать применение новейших технологий 	
Знать:	УК-4-З1 Источники информации о производстве обожженных окатышей;
Уметь:	УК-4-У1 Применять базы данных и источники информации критически подходя к ним;
Владеть:	УК-4-В1 Умением моделирования получения окатышей.
УК-7: Способен:	
<ul style="list-style-type: none"> - использовать различные методы эффективного общения, формулировать выводы, используя знания и обобщения, в профессиональной сфере; - работать в национальной и международной команде в качестве члена или руководителя команды; - организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели 	
Знать:	УК-7-З1 Хорошо технологию производства окисленных окатышей и анализировать процессы получения окатышей, сравнивать процессы получения окатышей в российской и зарубежной литературе
Уметь:	УК-7-У1 Работать в общей команде;
Владеть:	УК-7-В1 Методами организации в команде .
УК-9: Способен:	
<ul style="list-style-type: none"> - совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и профессиональный уровень в течение всей жизни; - определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни 	
Знать:	УК-9-З1 Основные фундаментальные законы, применяющиеся при производстве окисленных окатышей;
Уметь:	УК-9-У1 Развивать свой интеллектуальный и профессиональный уровень в течение всей жизни;
Владеть:	УК-9-В1 Способами совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.
ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	
Знать:	ОПК-1-З1 Факторы, влияющие на получение качественных обожженных окатышей;
Уметь:	ОПК-1-У1 Выделять основные преимущества, недостатки и перспективы технологии производства окатышей;
Владеть:	ОПК-1-В1 Фундаментальными знаниями в области металлургии и применять их при расчетах получения окатышей.
ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научно-исследовательской деятельности	
Знать:	ОПК-4-З1 Технологию производства обожженных окатышей;
Уметь:	ОПК-4-У1 Анализировать влияние различных факторов на окисление железа при обжиге;
Владеть:	ОПК-4-В1 Расчетными и экспериментальными методами получения обожженных окатышей.

ПК-2: Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	
Знать:	ПК-2-31 Хорошо технологию производства окисленных окатышей и анализировать процессы получения окатышей;
Уметь:	ПК-2-У1 Получить результаты исследований и анализировать их;
Владеть:	ПК-2-В1 Элементами опытно-конструкторских работ, касающихся вторичного окисления железа

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Технология производства окисленных окатышей					
1.1	Лекции Устройство фабрики по производству окатышей. Окомкование железорудного сырья. Упрочняющий обжиг окатышей Самостоятельная работа: -Изучение литературы «Виды агрегатов упрочнения окатышей, их устройства, преимущества и недостатки»	1	5 4 4	УК-4-У1 УК-4-31 УК-4-В1. ПК-2-У1 ПК-2-31 ПК-2-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.1 Э1	
1.2	Практические занятия Технология производства окисленных окатышей. Тепломассообмен в дисперсных системах Самостоятельная работа: Подготовка к контрольной работе №1 Подготовка реферата Подготовка к ПЗ	1	6 8 2 2 4	ОПК-1-У1 ОПК-1-31 УК-7-У1 ОПК-1-В1 УК-4-У1 УК-4-31 УК-4-В1.	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.1	
	Раздел 2 Теплофизические особенности получения окисленных окатышей					
2.1	Лекции Теплоемкость окатышей. Коэффициент температуропроводности окатышей. Плотность окатышей. Коэффициент теплопроводности окатышей. Порозность слоя окатышей Самостоятельная работа: - Изучение литературы «Технология получения окисленных окатышей»	1	6 4 4	УК-4-У1 УК-4-31 УК-4-В1. ОПК-4-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.1 Э1	
2.2	Практические занятия Тепломассообмен в дисперсных системах Самостоятельная работа: - Подготовка реферата - Подготовка к практическим занятиям - Подготовка к контрольной работе №2 - Выполнение д/з	1	6 8 2 2 2 2	ОПК-1-У1 ОПК-1-31 УК-7-В1 ОПК-1-В1 УК-4-У1 УК-4-31 УК-4-В1 УК-7-31 УК-7-У1 УК-9-У1 УК-9-31 УК-9-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.1 Л.3.1	
3	Раздел 3 Тепловой и материальный балансы об-					

	жига окатышей					
3.1	Лекции Товарный и технологический балансы обжиговой конвейерной машины Самостоятельная работа - Изучение литературы «Правила составления теплового и материального баланса в металлургических агрегатах».	1	6 4 4	УК-7-У1 УК-7-31 УК-7-В1 ПК-2-У1 ПК-2-31 ПК-2-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.1	
3.2	Практические занятия Расчет материального и теплового балансов получения окатышей в машинах конвейерного типа Самостоятельная работа: - Подготовка к ПЗ - Подготовка реферата - Подготовка к контрольной работе №3 - Выполнение д/з	1	5 10 4 2 2 2	ОПК-1-У1 ОПК-1-31 УК-7-В1 УК-4-У1 УК-4-31 УК-4-В1 УК-9-У1 УК-9-31 УК-9-В1	Л.1.1 Л.1.2 Л.2.1 Л.3.1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Экзамен (зачет с оценкой) не предусмотрен.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В семестре 1 по курсу предусмотрен зачет. Возможна простановка зачета на основе результатов текущей аттестации в течение семестра.

В семестре 1 по курсу предусмотрено 3 контрольные работы:

1) Контрольная работа № 1 по материалам занятий раздела 1 (УК-4-У1; УК-4-31; УК-4-В1; УК-7-31; ПК-2-У1; ПК-2-31; ОПК-1-В1; УК-9-У1; УК-9-31; УК-9-В1; ОПК-4-У1; ОПК-4-31).

Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе №1:

1. Схема производства окисленных окатышей
2. Требования к шихте для железорудных окатышей
3. Производство окисленных окатышей
4. Реакции и их тепловые эффекты, происходящие в зоне сушки и подогрева конвейерной обжиговой машины
5. Тепловые процессы в зоне сушки и подогрева

2) Контрольная работа № 2 по материалам занятий раздела 2 (УК-4-У1; УК-4-31; УК-4-В1; УК-7-31; ПК-2-У1; ПК-2-31; ОПК-1-В1; УК-9-У1; УК-9-31; УК-9-В1; ОПК-4-У1; ОПК-4-31).

Перечень вопросов к контрольной работе №2

1. Зона обжига, ее устройство и обжиг окатышей
2. Реакции, происходящие в зоне обжига, их тепловые эффекты
3. Тепловые процессы в зоне обжига.
4. Факторы, влияющие на металлургические свойства окисленных окатышей
5. Упрочнение окатышей при обжиге.

3) Контрольная работа № 3 по материалам занятий раздела 3 (УК-4-У1; УК-4-31; УК-4-В1; УК-7-31; ПК-2-У1; ПК-2-31; ОПК-1-В1; УК-9-У1; УК-9-31; УК-9-В1; ОПК-4-У1; ОПК-4-31)

1. Зона рекуперации и зона охлаждения, их влияние на теплофизические свойства обожженных окатышей.
2. Требования к окисленным окатышам.
3. Тепловой баланс печи металлизации
4. Статьи прихода и расхода в тепловом балансе и как они определяются.
5. Теплофизические параметры окатышей, влияющие на их качество.

Домашнее задание. (ОПК-1-У1; ОПК-1-31; ОПК-1-В1; ОПК-4-В1; УК-4-У1; УК-4-31; УК-4-В1; УК-7-31; УК-7-У1)

1) Домашнее задание часть 1 Расчет шихтовых материалов для производства обожженных железорудных окатышей с заданной основностью. Расчет химического состава обожженных окатышей по заданным химическим составам шихты, выполняется по вариантам, данным в пособии Л.3.1.

2) Домашнее задание часть 2 Решение задачи на теплообмен в плотном слое и ответы на вопросы, выполняется по вариантам, данным в пособии Л.3.1.

Практические занятия (УК-7-В1; УК-7-У1; ОПК-1-У1; ОПК-1-31)

1 раздел. Технология производства окисленных окатышей

1. Получение сырых окатышей
2. Требования к шихте и к сырым окатышам
3. Виды обжиговых машин окатышей. Их достоинства и недостатки
4. Зоны обжига и подогрева, их устройства и работа
5. Реакции в зонах и их тепловые эффекты
6. Влияние тепловых эффектов на эффективность работы печи
7. Реферат на заданную тему.
8. Решение задач. Подготовка к контрольной работе по Л.1.2. Задачи №5,7,8-стр.96

2 Раздел. Теплофизические особенности получения окисленных окатышей

1. Устройство и работа зоны обжига конвейерной печи для железорудных окатышей
2. Параметры печи и характеристики полученного продукта в зоне обжига
3. Влияние зоны обжига на прочностные свойства окатышей
4. Распределение температур по высоте плотного слоя окатышей
5. Удаление серы из окатышей в обжиговой машине
6. Решение задач Подготовка к контрольной работе по Л.1.2.Задачи № 1,4,5 стр.95.

3 Раздел. Тепловой и материальный балансы конвейерной обжиговой машины

1. Материальный баланс обжиговой машины
2. Тепловой баланс обжиговой машины.
4. Тепловой баланс зоны сушки и зоны охлаждения
5. Материальный и тепловой балансы зоны обжига
6. Решение задач по Л.1.2 Задачи для самостоятельного решения № 1,2стр.117-118.

Подробное описание оценочных материалов для аттестации обучающихся приведено в ФОМ.

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

Экзамен не предусмотрен.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

Обучающийся получает зачет при своевременном и правильном выполнении всех видов работ, предусмотренных текущей аттестацией по дисциплине. Методика оценки знаний, умений и навыков

1. Практические занятия

Зачтено: Обучающийся освоил все вопросы, рассматриваемые на практических занятиях, были оформлены конспекты по все вопросам и принимал активное участие в беседах по вопросам на занятиях, применяет свои знания при решении задач.

Не зачтено: студент не был готов к большинству практических занятий (не представил конспекты по занятиям, не участвовал, или участвовал, но при этом допускал много ошибок по рассматриваемым вопросам и при решении задач).

2. Успешное написание трех контрольных работ

Зачтено: вопросы, предложенные студенту на контрольной работе раскрыты в полном объеме

Не зачтено: студент не понимает сущности излагаемого вопроса, допускает грубые ошибки при ответе, дает неполные ответы.

3. Защита домашнего задания

Зачтено: обучающийся показывает достаточно глубокие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных умений на практике, владеет математическим аппаратом, демонстрирует пользование компьютером как средством обработки информационных массивов; при наличии ошибок уверенно исправляет их после дополнительных и наводящих;

-по второй части домашнего задания студент показывает глубокое знание материала, защитил решенные задачи и ответил на вопросы, представленные в домашнем задании для каждого варианта.

Не зачтено: если хотя бы одно задание не выполнено, или выполнены неправильно, обучающийся не понимает сути вопроса и дает неверные ответы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	А.С.Тимофеев Е.С.Тимофеев	Теплофизические особенности производства окисленных окатышей и металли-	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: «ТНТ», 2015г.

		зованного продукта: Учебное пособие.		
Л 1.2	А.С.Тимофеева , Т.В.Никитченко, Е.С.Тимофеев, В.В.Федина	Теплофизика получения окисленных окатышей [текст] : учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол, «ТНТ», 2020г

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	А.С.Тимофеева В. В.Федина	Справочник теплофизика-металлурга: уч. Пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол. Из-во кпц «РО-СА»2008-280с.

6.1.3 Методические разработки

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л.3.1	Тимофеева А.С. Федина В.В.	Теплофизика получения окисленных окатышей и металлizedованного продукта : учебное пособие для выполнения домашнего задания для магистрантов, обучающихся по напр. 22.04.02	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Ст.Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2017.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э 1	Производство железорудного концентрата. https://www.youtube.com/watch?time_continue=17&v=N3yM1yZglUU&feature=emb_logo
Э 2	Производство окатышей. https://www.youtube.com/watch?time_continue=15&v=j8pkNcuo09E&feature=emb_logo

6.3. Перечень программного обеспечения

П 1	Microsoft Windows,
П 2	Microsoft Office.
П 3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И 1	Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И2	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И3	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И4	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И5	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1	Аудитория № 308 Лаборатория технической термодинамики и механики газов Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест персональный компьютер ПЭВМ "ХОПЕР", проектор для презентаций EB-460.
7.2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Аудитория № 306 Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, рабочая станция Core i3-4130 – 4 шт, рабочая станция HP Z420 – 8 шт, проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины "Теплофизика получения окисленных окатышей" обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы.
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. Отчеты по практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
5. Активно работать с научными базами в сети Интернет.

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

Для подготовки к каждому практическому занятию заранее выдаются тема и вопросы, которые необходимо магистрантам подготовить дома. Студенты готовят ответы, касающиеся вопросов, рассматриваемых на занятиях.

Материал для подготовки представлен в учебных пособиях по этой дисциплине: Л.1.1.1;Л.1.2;Л.2.1.