

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 «24» июня 2025 г.
протокол № 26

Рабочая программа дисциплины

Сырьё для производства металлизированного продукта

Закреплена за кафедрой Кафедра металлургии и металловедения им. С. П. Угаровой
Направление подготовки 22.03.02 Металлургия
Профиль Технология производства металлизированного сырья
Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **Очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 34
самостоятельная работа 74
часов на контроль _____

Формы контроля в семестрах:
зачет 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 5 | | Итого | |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Практические | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Контактная работа | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Сам. работа | 74 | 74 | 74 | 74 |
| Итого: | 108 | 108 | 108 | 108 |

Год набора 2025

Программу составил(и):
Заведующий кафедрой ММ. к.т.н., доцент
Сазонов Александр Васильевич

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



подпись

Рабочая программа дисциплины

Сырьё для производства металлизированного продукта

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСИС»:

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 Металлургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2025 года набора:

22.03.02 Металлургия,

Профиль: Технология производства металлизированного сырья, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС»

24.06.2025 г., протокол № 26.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

наименование кафедры

Протокол от «05» июня 2025 г. № 8

Зав. кафедрой **ММ им. С.П. Угаровой**

аббревиатура наименования кафедры

«05» июня 2025 г.



подпись

А. В. Сазонов

И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО

зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой,

кандидат технических наук, доцент

должность, уч. ст., уч. зв.

«05» июня 2025 г.



подпись

А. В. Сазонов

И.О. Фамилия

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ | |
|---|--|
| <p>Целью освоения дисциплины «Сырьё для производства металлizedованного продукта» является формирование знаний о сырьевых материалах, используемых для производства окисленных железорудных окатышей и, собственно, о свойствах и качестве окисленных окатышей и их влиянии на качество металлizedованного продукта. Дисциплина имеет практико-ориентированную направленность и предназначена для приобретения студентами компетенций в области изучения технологии производства металлizedованных окатышей и брикетов.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомить студентов с шихтовыми материалами для производства окатышей, а именно: железорудный концентрат, связующие, флюсы; с шихтоподготовкой; с требованиями к качеству сырья; - изучить технологию производства сырых окатышей; -изучить технологию упрочняющего обжига окатышей; - привить навыки анализа качественных характеристик окисленных окатышей и повышения их металлургических свойств. | |

| 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|--|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.11. |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Химия |
| 2.1.2 | Физическая химия |
| 2.1.3 | Материаловедение и технология конструкционных материалов |
| 2.1.4 | Металлургические технологии |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Энерго- и ресурсосбережения в металлургии |
| 2.2.2 | Физико-химические основы процессов восстановления железа |
| 2.2.3 | Научно-исследовательская работа |
| 2.2.4 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

| 3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | |
|---|--|
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач | |
| Знать: | УК-1-31 основы теории получения окисленных окатышей |
| Уметь: | УК-1-У1 использовать аналитический и вычислительный аппарат в области производства окисленных окатышей |
| Владеть: | УК-1-В1 навыками применения аналитических, вычислительных и экспериментальных методов при анализе металлургического качества и свойств окатышей |
| ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания | |
| Знать: | ОПК-1-31 основы теории упрочняющего обжига железорудных окатышей ОПК-1-32 основные свойства сырья для получения окатышей ОПК-1-33 основные законы и понятия фундаментальных дисциплин для анализа и понимания процессов тепломассобмена при получении окатышей |
| Уметь: | ОПК-1-У1 использовать фундаментальные общинженерные знания для понимания основ теории упрочняющего обжига железорудных окатышей ОПК-1-У2 прогнозировать на основе анализа свойства сырья для получения окатышей ОПК-1-У3 использовать методы фундаментальных дисциплин для понимания процессов тепломассобмена при получении окатышей |
| Владеть: | ОПК-1-В1 навыками применения фундаментальных общинженерных знаний для понимания основ процесса упрочняющего обжига железорудных окатышей ОПК-1-В2 навыками качественной и количественной оценки свойств сырья для получения окатышей ОПК-1-В3 навыками применения знаний, полученных при изучении базовых дисциплин, и логическим мышлением для решения типовых и системных задач в области процессов тепломассобмена при получении окатышей |
| ОПК-6: Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии | |
| Знать: | ОПК-6-31 Особенности шихтоподготовки, хранения и транспортирования сырья для получения металлizedованного продукта ОПК-6-32 Основные инженерные методы экологической защиты окружающей среды при производстве окисленных окатышей. |
| Уметь: | ОПК-6-У1 Применять эффективные и безопасные технические средства при выборе инженерно-технических мероприятий в технологии производства окисленных окатышей |
| Владеть: | ОПК-6-В1 Навыками работы с нормативными техническими и правовыми базами в целях обеспечения экологической безопасности в области производства окисленных окатышей. ОПК-6-В2 Навыками оценки возможных экологических последствий и воздействий на окружающую среду при выборе инженерно-технических мероприятий в процессе производства окисленных окатышей. |

| ПК- 1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии | |
|--|--|
| Знать: | ПК- 1-31; Знать технологические процессы производства окисленных окатышей |
| Уметь: | ПК- 1-У1 Уметь выявить факторы для корректирования технологических процессов при производстве окисленных окатышей |
| Владеть: | ПК- 1 –В1 Владеть навыками выявления факторов для корректировки технологических процессов при производстве окисленных окатышей |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ | | | | | | |
|----------------------------------|---|----------------|-------------------------|---|---|-------------------|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр | Количество часов | Компетенции | Литература и электронные ресурсы | Примечание |
| | Раздел 1 Характеристики сырья для производства металлizedанного продукта | | | | | |
| 1.1 | Требования к качественным характеристикам железорудного сырья для производства металлizedанного продукта в бескоксовой металлургии. Исходные материалы для производства окатышей. Требования к концентрату. Роль связующего компонента и флюсов в формировании металлургических свойств окатышей. Виды связующих и флюсующих материалов, применяемых для производства окатышей. /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-33 УК-1-31 ПК-1-31 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 1.2 | Шихтоподготовка; прием концентрата, измельчение бентонита и флюсов, дозирование и смешивание шихта. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-33 УК-1-31 ПК-1-31 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 1.3 | Производство сырых окатышей: оборудование участка окомкования, механизм формирования сырых окатышей. Требования к качеству сырых окатышей. Факторы, определяющие качество сырых окатышей /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-1-У1 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У3 УК-1-31 ПК-1-31 | Л 1.1-Л 1.3Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 1.4 | Расчёты шихтовых материалов: влагосодержания, химического состава шихты при заданных дозировках связующих и флюсующих компонентов /Пр/ | 5 | 4 | ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В2 ОПК-1-У3 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 1.5 | Расчет коэффициента однородности шихты, гранулометрического состава окатышей, средневзвешенного или эквивалентного диаметра окатышей. /Пр/ | 5 | 4 | ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В2 ОПК-1-У3 ОПК-1-В3 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 1.6 | Качественные характеристики компонентов шихты для производства окисленных окатышей. /Ср/ | 5 | 10 | ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В2 УК-6-В1 ОПК-1-33 ОПК-1-У3 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 1.7 | Металлургическое качество окисленных окатышей /Ср/ | | 8 | ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-1-В3 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 1.8 | Подготовка к контрольной работе. /Ср/ | 5 | 4 | ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-32 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-33 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|----|---|-----------------------------|--|
| | | | | УК-1-31 | | |
| | Раздел 2. Технология производства окисленных окатышей | | | | | |
| 2.1 | Транспортировка сырых окатышей к обжиговой машине, варианты их загрузки на обжиговую машину. Термическая обработка сырых окатышей. Технологические зоны обжиговой машины. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-1-У1 ОПК-1-33 ОПК-1-У3 УК-1-31 ПК-1-31 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 2.2 | Физико-химические процессы, протекающие в этих зонах. Температурно-временной режим термической обработки окатышей. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-1-У1 ОПК-1-33 ОПК-1-У3 УК-1-31 УК-1-У1 ПК-1-31 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 2.3 | Тепловые схемы обжиговых машин. Схемы газовых потоков. Факторы, влияющие на эффективность теплообменных процессов в обжиговой машине. Газогорелочные устройства, применяемые на обжиговых машинах, их преимущества и недостатки. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-1-У1 ОПК-1-33 ОПК-1-У3 УК-1-31 ПК-1-31 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 2.4 | Прогнозный расчет состава обожженных окатышей по двум вариантам: -заданной основности; заданному составу шихтовых составляющих. /Пр/ | 5 | 6 | ОК6-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-1-У2 УК-6-В1 ОПК-1-У3 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 2.5 | Определение количества тепла, выделяющегося в результате окислительного обжига окатышей из магнетитового концентрата в обжиговой конвейерной машине. /Пр/ | 5 | 3 | ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-1-У2 УК-6-В1 ОПК-1-У3 ОПК-1-В3 УК-1-У1 УК-1-В1 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 2.6 | Устройство и зоны обжиговой машины /Ср/ | 5 | 12 | ОПК-1-У1 ОПК-1-32 ОПК-1-В2 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-33 ОПК-1-У3 УК-1-31 ПК-1-В1 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 2.7 | Технико-экономические показатели обжиговых машин /Ср/ | 5 | 6 | ОПК-1-У1 ОПК-1-32 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-33 УК-1-31 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 2.8 | Подготовка к контрольной работе /Ср/ | 5 | 6 | ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-1-У3 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ПК-1-В1 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| | Раздел 3. Качественные характеристики окисленных окатышей. | | | | | |
| 3.1 | Хранение и транспортировка окисленных окатышей. Качественные характеристики окисленных окатышей. Методы контроля и анализа качественных характеристик | 5 | 2 | ОПК-6-У1 ОПК-6-32 ОПК-6-У2 ПК-1-У1 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|----|---|---|--|
| | окисленных окатышей, используемых в процессах бескоксовой металлургии. /Лек/ | | | | | |
| 3.2 | Хранение и транспортировка сырьевых материалов в бездоменной металлургии /Ср/ | 5 | 6 | ОПК-1-У1 ОПК-1-32 ОПК-1-У2 ОПК-1-В2 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 3.3 | Подготовка к контрольной работе. /Ср/ | 5 | 4 | ОПК-1-У1 ОПК-1-32 ОПК-1-У2 ОПК-1-В2 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| Раздел 4. Металлургические свойства окатышей | | | | | | |
| 4.1 | Факторы, влияющие на качественные характеристики окатышей. /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 Э 4, Э 5 | |
| 4.2 | Пути повышения металлургических свойств окатышей. /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 4.3 | Системы пыле- и газоочистки на обжиговых машинах. /Лек/ | 5 | 1 | ПК-1-31 ПК-1-У1 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 4.4 | Направления совершенствования технологии производства окисленных окатышей /Лек/ | 5 | 1 | ОПК-1-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 Э 5 | |
| 4.5 | Определение тепловых эффектов и температуры химических реакций, происходящих при окислительном обжиге окатышей /Лек/ | 5 | 3 | ОПК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В3 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 Л 3.2 | |
| 4.6 | Металлургическое качество окисленных окатышей/Ср/ | 5 | 12 | ОПК-1-У1 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |
| 4.7 | Подготовка к контрольной работе. /Ср/ | 5 | 6 | ОПК-1-У1 ОПК-1-32 УК-6-31 УК-6-У1 УК-6-В1 | Л 1.1-Л 1.3 Л 2.1 –Л 2.2 | |

| 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 5 семестре по дисциплине предусмотрен зачет. Возможна простановка зачета на основе результатов текущей аттестации в течение семестра. В семестре 5 предусмотрены: | |
| 1) Контрольная работа № 1 по разделу 1. (ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-32, УК-1-У1, УК-1-В1) | |
| Примерный перечень вопросов по разделу 1 | |
| 1. Требования к концентрату для производства окатышей. | |
| 2. Какие материалы применяются в качестве шихтовых составляющих? | |
| 3. Качественные характеристики бентонитов. Какова роль бентонита при производстве железорудных окатышей? | |
| 4. Качественные показатели сырых окатышей. Какие требования к ним предъявляются и почему? | |
| 5. Для чего используют флюс в шихте при производстве железорудных окатышей? | |
| 6. Механизм формирования сырых гранул в процессе окомкования. | |
| 7. Факторы, влияющие на процесс окомкования и качественные показатели сырых окатышей. | |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| <p>Контрольная работа № 2 по разделу 2. (ОПК-6-У1, ОПК-6-32, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-33, УК-1-31) Примерный перечень вопросов по разделу 2.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Обжиг окатышей и изменения, происходящие в окатыше при обжиге. 2. Возможность протекания реакции окисления железа при обжиге 3.Механизм окисления окатышей. 4.Реакции, протекающие в технологических зонах при обжиге окатышей 5. Значение этих реакций для качества окатышей 6. Процессы, протекающие в зоне упрочняющего обжига, их влияние на качественные показатели окатышей 7. Назначение зоны рекуперации на обжиговой машине. 8. Влияние режима охлаждения на качественные показатели окатышей. <p>Контрольная работа № 3 по разделу 3, 4. (ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-1-В2, УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ОПК-1-У3, УК-1-31, УК-1-У1, УК-1-В1, ПК-1-В1)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Качественные показатели обожженных окатышей 2. Факторы, влияющие на качественные показатели обожженных окатышей. 3. Почему обжиг окатышей еще называется упрочняющим? 4. Методы определения пористости, гранулометрического состава, прочностных свойств окатышей. 5. Что такое металлургические свойства окатышей? Перечислите их, и дайте их характеристику. 6. Требования к металлургическим свойства окатышей, предназначенных для установок металлизации. <p>5) Практические занятия (ОПК-1-У1, ОПК-1-В1, ОПК-1-У2, ОПК-1-В2, ОПК-1-В3, УК-1-У1, УК-1-В1) В процессе изучения дисциплины предусмотрены практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчёты шихтовых материалов: влагосодержания, химического состава шихты при заданных дозировках связующих и флюсующих компонентов 2. Расчет коэффициента однородности шихты, гранулометрического состава окатышей, средневзвешенного или эквивалентного диаметра окатышей. 3. Прогнозный расчет состава обожженных окатышей по двум вариантам: - заданной основности; заданному составу шихтовых составляющих 4. Определение количества тепла, выделяющегося в результате окислительного обжига окатышей из магнетитового концентрата в обжиговой конвейерной машине. | | | | |
| 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.) | | | | |
| Экзамен не предусмотрен. | | | | |
| 5.4. Методика оценки освоения дисциплины | | | | |
| <p>Обучающийся получает зачет при своевременном и правильном выполнении всех видов работ, предусмотренных текущей аттестацией по дисциплине. Методика оценки знаний, умений и навыков обучающегося:</p> <p>1) Решение задач на практических занятиях</p> <p>Зачтено: студент владеет в достаточном объеме терминологией и теоретическими знаниями по тематике практического занятия, умеет применять их для решения практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, аргументировано отвечает на поставленные вопросы, ориентируется в основной и дополнительной литературе по курсу</p> <p>Не зачтено: студент не владеет терминологией, имеет недостаточный объем знаний теоретического материала, чтобы применять его для решения практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, не понимает сущности изучаемой темы, допускает грубые ошибки в расчетах и ответах на поставленные вопросы.</p> <p>2) Контрольная работа</p> <p>Зачтено: при выполнении контрольной работы студент показывает достаточный уровень знаний в объеме пройденной темы, объем правильных ответов составляет 60 % и выше.</p> <p>Не зачтено: при выполнении контрольной работы студент показывает недостаточный уровень знаний в объеме пройденной темы, объем правильных ответов составляет менее 60 %.</p> | | | | |

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.Тимофеева, Т.В. Никитченко, Федина В.В | Окислительный обжиг и восстановление железа. Учебное пособие для выполнения домашнего задания для магистрантов, обучающихся по направлению «Металлургия». | Электронный ресурс | Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2021, 18 с. |

| | | | | |
|-------|---|--|--|--------------------------------------|
| 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»- 25экз. | Старый Оскол, «ТНТ», 2020г |
| Л 1.3 | А.С.Тимофеева, Т.В.Никитченко Е.С.Тимофеев, В.В.Федина | Процессы вторичного окисления железа | НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»- 25экз. | Старый Оскол:ТНТ, 2019г. |
| Л 1.4 | А.С.Тимофеева Е.С.Тимофеев | Теплофизические особенности производства окисленных окатышей и металлизированного продукта | НТБ СТИ НИТУ «МИСиС» 20 экз | Старый Оскол:ТНТ, 2015г. |

6.1.2 Дополнительная литература

| Обозначен ие | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|-----------------|------------------------------|---|---------------------------------------|--|
| Л 2.1 | А.С.Тимофеева В. В.Федина | Справочник теплофизика-металлурга: уч. пособие | НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»- 50экз. | Старый Оскол:Из-во кпц «РОСА» 2008. |

6.1.3 Методические разработки

| Обозначен ие | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|-----------------|---|--|----------------------------|--|
| Л 3.1 | А.С.Тимофеева Т.В.Никитченко В.В.Федина | Процессы вторичного окисления железа: пособие для лабораторных работ | НТБ СТИ НИТУ «МИСиС» | Старый Оскол : СТИ НИТУ «МИСиС», 2017г. |
| Л 3.2 | А.С.Тимофеева, Т.В.Никитченко, В.В.Федина | Теплофизика получения окисленных окатышей и металлизированного продукта. Учебное пособие для практических занятий | Электронный доступ | Старый Оскол,СТИ НИТУ «МИСиС»,201 8г |
| Л.3.3 | А.С.Тимофеева, Т.В.Никитченко, В.В.Федина | Процессы вторичного окисления железа: уч. пособие для выполнения домашних заданий | Электронный доступ | Старый Оскол,СТИ НИТУ «МИСиС»,201 8г |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |
| |

6.3. Перечень программного обеспечения

| | |
|-----|--|
| П 1 | MS Windows |
| П 2 | MS Office |
| П 3 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

| | |
|-----|---|
| | Полнотекстовые российские научные журналы и статьи: |
| И 1 | - Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/ |
| | Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС): |
| И 2 | - аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com |
| И 3 | - аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/ |
| И 4 | - наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com |
| И 5 | - научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/ |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---------|--|
| 7. 1 | <p>Аудитория № 308</p> <p>Лаборатория технической термодинамики и механики газов</p> <p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест персональный компьютер ПЭВМ "ХОПЕР", проектор для презентаций EB-460. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.</p> |
| 7. 2 | <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Аудитория № 306</p> <p>Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий</p> <p>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.</p> |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ Сырьё для производства металлизированного продукта ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины «Сырьё для производства металлизированного продукта» обучающемуся необходимо:

1. Посещение занятий.
2. Регистрация на электронные образовательные ресурсы.
3. Систематическая работа в течение семестра и своевременное выполнение всех видов работ в процессе изучения дисциплины.
4. Самостоятельная работа с информационными справочными системами и профессиональными базами данных.
5. Выполнение внутрисеместровых контрольных мероприятий для текущей оценки успеваемости.