

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

(подпись)

А.А. Каракозов

« 31 » 03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.02.01 Подготовки кокса к доменной плавке

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:
Направленность (профиль):
Программа:
Форма обучения:

22.04.02 Metallurgy
Metallurgy of cast iron
Magistratura
очная, заочная

| Форма обучения: | Очная | Заочная |
|---|---------------------|---------------------|
| Семестр(ы) | 1 | 1 |
| Общая трудоёмкость в з.е/часах | 4/144 | 4/144 |
| Контактная работа (час.), в том числе: | 55 | 12 |
| лекции | 34 | 4 |
| лабораторные работы | - | - |
| практические (семинарские) занятия | 17 | 2 |
| Самостоятельная работа (час.), в том числе: | 53 | 114 |
| курсовой проект (работа) (семестр/час.) | - | - |
| Контроль (экзамен, час./зачёт) | Экзамен, 36 час. | Экзамен, 18 час. |

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Подготовки кокса к доменной плавке» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» (направленность (профиль): «Металлургия чугуна») для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

профессор кафедры «Руднотермические процессы и малоотходные технологии»,
д-р техн. наук, доцент

(подпись)

А.В. Кузин

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры
«Руднотермические процессы и малоотходные технологии»

Протокол от «13» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой

(подпись)

В.В. Кочура

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** по направлению
подготовки 22.04.02 «Металлургия»

Протокол от «29» марта 2023 года № 2

Председатель

(подпись)

Снитко С.А.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приема на заседании кафедры
«Руднотермические процессы и малоотходные технологии»

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приема на заседании кафедры
«Руднотермические процессы и малоотходные технологии»

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приема на заседании кафедры
«Руднотермические процессы и малоотходные технологии»

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы подготовки металлургического кокса к доменной плавке, влияние различных факторов на его качество и на доменный процесс.

Цель дисциплины – формирование у студентов знаний, умений, способностей (компетенций) для осуществления эффективной профессиональной деятельности при изучении основ подготовки металлургического кокса по фракционному составу к доменной плавке.

Задачи дисциплины – обретение студентами знаний, умений и способностей (компетенций) об основных технических и технологических методах, способствующие повышению качества металлургического кокса; выбор наиболее рациональных схем выделения скипового кокса и коксового орешка; поведение кокса в доменной печи; основные требования к качеству кокса и др.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: современное состояние и перспективы производства металлургического кокса; основные требования к качеству металлургического и скипового кокса, коксовому орешку, коксовой мелочи; основные требования к качеству угольной шихты для получения металлургического кокса повышенного качества; основные схемы для получения металлургического кокса, скипового кокса и коксового орешка; основное оборудование для получения металлургического кокса, скипового кокса и коксового орешка; основные технологические приемы для повышения качества металлургического кокса при получении его в коксохимическом производстве.

уметь: составить и обосновать наиболее рациональную схему подготовки металлургического кокса по фракционному составу в условиях действующего доменного цеха; рассчитать количество получаемого скипового кокса из 1 т металлургического кокса при различных схемах его подготовки по фракционному составу; рассчитать влияние введения различного количества коксового орешка в железорудную часть на газодинамику рудной части шихты; рассчитать влияние различных показателей качества кокса на производительность и расход кокса в доменной плавке; сформировать требования к качеству скиповому кокса;

владеть: пониманием влияния гранулометрического состава скипового кокса и коксового орешка, загруженного в железорудную часть шихты, на газопроницаемость как рудной линзы, так и всего слоя; влияния механической обработки кокса на его основные показатели качества; влияния технических и технологических приемов подготовки кокса на доменный процесс.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

ПК-1. Способен разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования в доменном производстве;

ПК-2. Способен разрабатывать предложения по повышению качества заданного вида металлопродукции в доменном производстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин в бакалавриате, а также при одновременном изучении в данном семестре дисциплин: теория и технология доменной плавки, технология подготовки железорудного сырья.

Знания, умения и навыки реализуются при выполнении НИР. Могут быть реализованы при прохождении преддипломной практики, государственной итоговой аттестации при выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

| Наименование темы (содержательных модулей) | Количество часов (очная/заочная форма) | | | | |
|--|---|-------------|--------|---------------------|--------|
| | Всего | в том числе | | | |
| | | Лекции | Лабор. | Практ. (Семина.) | СР |
| Тема 1. Введение, цели и задачи курса. Современное состояние выплавки чугуна и подготовки кокса к доменной плавке. | 12/14 | 4/- | -/- | 2/- | 6/14 |
| Тема 2. Основы динамики разрушения кокса. | 12/14 | 4/- | -/- | 2/- | 6/14 |
| Тема 3. Основы теории грохочения сыпучих материалов. | 12/14 | 4/- | -/- | 2/- | 6/14 |
| Тема 4. Аналитическая оценка оптимальной крупности скипового кокса. | 13/15 | 4/1 | -/- | 2/- | 7/14 |
| Тема 5. Аналитическая оценка оптимальной крупности коксового орешка. | 13/15 | 4/1 | -/- | 2/- | 7/14 |
| Тема 6. Схемы подготовки металлургического кокса в условиях доменного цеха. | 16/15 | 6/1 | -/- | 3/- | 7/14 |
| Тема 7. Опыт применения подготовленного по фракционному составу кокса в доменной плавке. | 13/17 | 4/1 | -/- | 2/1 | 7/15 |
| Тема 8. Факторы, способствующие повышению качества кокса. | 13/16 | 4/- | -/- | 2/1 | 7/15 |
| Контактная работа (дополнительная) | 4/6 | | | | |
| Курсовая работа (проект) | -/- | | | | -/- |
| Итого по видам занятий | 108/126 | 34/4 | 0/0 | 17/2 | 53/114 |
| Контроль | 36/18 | | | | |
| Итого: | 144/144 | | | | |

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

| Компетенции | Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции |
|-------------|--|
| ПК-1 | Темы 1-8 |
| ПК-2 | Темы 1-8 |

3.2. Лекции

Тема 1. Введение, цели и задачи курса. Современное состояние выплавки чугуна и подготовки кокса к доменной плавке.

Содержание темы 1: Введение, цели и задачи курса. Современное состояние подготовки кокса в отечественных и зарубежных доменных цехах. Влияние различных факторов на качество металлургического кокса.

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4]

Тема 2. Основы динамики разрушения кокса.

Содержание темы 2: Динамика разрушения кокса в лабораторных условиях в барабанах и на сбрасывание. Динамика разрушения кокса в процессе его транспортировки до доменной печи. Поведение кокса в доменной печи и динамика его разрушения в доменной печи.

Литература к теме 2: [1, 2, 3, 4]

Тема 3. Основы теории грохочения сыпучих материалов.

Содержание темы 3: Основы теории грохочения сыпучих материалов. Основное оборудование для выделения скипового кокса и коксового орешка в доменном цехе. Понятие о живом сечении сита. Влияние вида просеивающего отверстия на ситах и его размера на выход отсева кокса.

Литература к теме 3: [[1](#), [2](#), [3](#), [4](#)]

Тема 4. Аналитическая оценка оптимальной крупности скипового кокса.

Содержание темы 4: Оценка оптимальной крупности скипового кокса, минимальный и максимальный размеры скипового кокса. Влияние загрузки в доменную печь скипового кокса оптимальной крупности на газодинамику.

Литература к теме 4: [[1](#), [2](#), [3](#), [4](#)]

Тема 5. Аналитическая оценка оптимальной крупности коксового орешка.

Содержание темы 5: Оценка оптимальной крупности коксового орешка, минимальный и максимальный размеры коксового орешка. Влияние загрузки коксового орешка в доменную печь в смеси с железорудной частью шихты на восстановительные и газодинамические процессы в рудном слое.

Литература к теме 5: [[1](#), [2](#), [3](#), [4](#)]

Тема 6 Схемы подготовки металлургического кокса в условиях доменного цеха.

Содержание темы 6: Основные схемы подготовки металлургического кокса в условиях доменного цеха. Выделение скипового кокса. Выделение коксового орешка. Рациональная схема выделения кокса с точки зрения степени использования металлургического кокса в доменной плавке.

Литература к теме 6: [[1](#), [2](#), [3](#), [4](#)]

Тема 7. Опыт применения подготовленного по фракционному составу кокса в доменной плавке.

Содержание темы 7: Опыт применения подготовленного по фракционному составу скипового кокса и коксового орешка. Оценка применения подготовленного кокса на показатели работы доменной печи.

Литература к теме 7: [[1](#), [2](#), [3](#), [4](#)]

Тема 8. Факторы, способствующие повышению качества металлургического кокса.

Содержание темы 8: Основные показатели и требования к качеству кокса, причины их ужесточения в свете освоения малококсовой технологии Факторы, повышающие качество кокса в КХЗ: применение качественного угля (зола, сера), трамбовка, показатель отражения витринита, мацеральный анализ и др. Факторы, повышающие качество кокса в доменном цехе.

Литература к теме 8: [[1](#), [2](#), [3](#), [4](#)]

3.3 Практические (семинарские) занятия

| № п/п | Тема занятия | Объем, час. очная/заочная | Литература |
|-------|--|------------------------------|---|
| 1 | Современное состояние подготовки кокса к доменной плавке. | 2/- | [5 , 6] |
| 2 | Анализ динамики разрушения различных производителей кокса. | 2/- | [5 , 6] |
| 3 | Расчет эффективности грохочения кокса. | 2/- | [5 , 6] |
| 4 | Расчет оптимальной крупности скипового кокса и коксового орешка. | 2/- | [5 , 6] |

| № п/п | Тема занятия | Объем, час. очная/заочная | Литература |
|---------------|--|------------------------------|------------|
| 5 | Расчет газопроницаемости зоны размягчения в доменной печи. | 2/- | [5, 6] |
| 6 | Расчет газопроницаемости рудной части при введении в нее коксового орешка. | 3/1 | [5, 6] |
| 7 | Анализ влияния подготовленного кокса на показатели работы доменной печи. | 2/1 | [5, 6] |
| 8 | Влияние различных факторов на качество металлургического кокса. | 2/- | [5, 6] |
| Итого: | | 17/2 | |

3.4 Лабораторные работы

| № п/п | Тема работы | Объем, час. очная/заочная | Литература |
|---------------|---|------------------------------|------------|
| 1 | Учебным планом лабораторные работы не запланированы | | |
| Итого: | | | |

3.5 Самостоятельная работа студента

| № п/п | Виды самостоятельной работы студента | Объем, час. (очная/заочная) |
|---------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Изучение лекционного материала | 27/55 |
| 3 | Подготовка к лабораторным работам | -/- |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям | 26/50 |
| 4 | Выполнение курсовой работы | -/- |
| 5 | Выполнение курсового проекта | -/- |
| 6 | Выполнение индивидуального задания | -/9 |
| Итого: | | 53/114 |

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Предусмотрено выполнение индивидуального задания для **заочной** формы обучения. Главная цель индивидуального задания – обучение основам расчета; закрепление, углубление и обобщение знаний, приобретенных при изучении теории этой дисциплины. Индивидуальное задание оказывает содействие развитию навыков самостоятельного решения технических и/или технологических задач. Развивает конструктивное отношение к методам расчетов, совершенствует навыки ведения и оформления проектной документации. О выполнении индивидуального задания сообщается студентам в начале семестра, а условия к заданию предоставляется в течение месяца после начала учебного семестра после изучения соответствующего лекционного материала и/или изучения материала, который не рассматривается на лекциях. Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – не менее 9 часов. Сдача индивидуального задания осуществляется не позднее чем за две недели до окончания учебного семестра. Выполнение индивидуального задания осуществляется в часы СРС. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – 5-15 страниц формата А4 (210×297 мм).

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Вопросы к экзамену:

1. Современное состояние подготовки кокса в отечественных и зарубежных доменных цехах.
2. Влияние различных факторов на качество металлургического кокса.
3. Динамика разрушения кокса в лабораторных условиях в барабанах и на сбрасывание.
4. Динамика разрушения кокса в процессе его транспортировки до доменной печи.
5. Поведение кокса в доменной печи и динамика его разрушения в доменной печи.
6. Основы теории грохочения сыпучих материалов.
7. Основное оборудование для выделения скипового кокса и коксового орешка в доменном цехе.
8. Понятие о живом сечении сита. Влияние вида просеивающего отверстия на ситах и его размера на выход отсева кокса.
9. Оценка оптимальной крупности скипового кокса, минимальный и максимальный размеры скипового кокса.
10. Влияние загрузки в доменную печь скипового кокса оптимальной крупности на газодинамику.
11. Оценка оптимальной крупности коксового орешка, минимальный и максимальный размеры коксового орешка.
12. Влияние загрузки коксового орешка в доменную печь в смеси с железорудной частью шихты на восстановительные и газодинамические процессы в рудном слое.
13. Основные схемы подготовки металлургического кокса в условиях доменного цеха.
14. Рациональная схема выделения кокса с точки зрения степени использования металлургического кокса в доменной плавке.
15. Опыт применения подготовленного по фракционному составу скипового кокса и коксового орешка.
16. Основные показатели и требования к качеству кокса, причины их ужесточения в свете освоения малококсовой технологии.
17. Факторы, повышающие качество кокса в КХЗ.
18. Факторы, повышающие качество кокса в доменном цехе.

Пример экзаменационного билета

| | |
|---|---|
| ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» | |
| Программа: | магистратура |
| | (бакалавриат, специалитет, магистратура) |
| Направление подготовки | 22.04.02 «Металлургия» |
| | (код, название) |
| Профиль : | Металлургия чугуна |
| | (название) |
| Семестр: | 1 (1) |
| Учебная дисциплина: | Основы подготовки кокса к доменной плавке |

БИЛЕТ № 1

1. Современное состояние подготовки кокса в отечественных и зарубежных доменных цехах.
2. Оборудование для выделения скипового кокса и коксового орешка в доменном цехе.
3. Опыт применения подготовленного по фракционному составу скипового кокса и коксового орешка.

Утверждено на заседании кафедры Руднотермические процессы и малоотходные технологии
(наименование кафедры полностью)

Протокол № от г.

Зав. кафедрой _____ (подпись) (Ф.И.О.)

Экзаменатор _____ (подпись) (Ф.И.О.)

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента **очной** формы обучения осуществляется по результатам **текущей работы**. Текущая работа подразделяется на текущую аудиторную работа и текущую самостоятельную работу. **Текущая аудиторная работа** предполагает текущий контроль знаний студента по результатам учебных занятий. Объектами текущего контроля являются: посещаемость аудиторных учебных занятий; работа на занятиях; текущий опрос. **Текущая самостоятельная работа** студента обучения предполагает выполнение задания (контрольной работы) в соответствии с методическими рекомендациями.

| Показатель | Максимальное количество баллов |
|--|--------------------------------|
| Текущая аудиторная работа: | |
| – посещаемость аудиторных учебных занятий (за все занятия) | 30 |
| – работа на занятиях (за все занятия) | 30 |
| – текущий опрос (за все опросы) | 30 |
| Текущая самостоятельная работа | |
| – задание (контрольная работа) | 10 |

Текущий контроль знаний студента **заочной** формы обучения осуществляется по результатам **текущей работы**. Текущая работа включает в себя текущую самостоятельную работу. **Текущая самостоятельная работа** студента обучения предполагает выполнение задания (контрольной работы) в соответствии с методическими рекомендациями.

| Показатель | Максимальное количество баллов |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| Текущая самостоятельная работа | |
| – задание (контрольная работа) | 100 |

Промежуточная аттестация студентов **очной и заочной** форм обучения осуществляется в форме экзамена: в экзаменационном билете предусмотрено три теоретических задания.

| Промежуточная аттестация | Максимальное количество баллов |
|---|--------------------------------|
| – теоретический вопрос (за каждый вопрос) | 33,3 |

Итоговый балл (**Б**) для студентов **очной и заочной** формы обучения определяется с учетом долевого участия текущей работы (**ТР**) и промежуточной аттестации (**ПА**):

$$Б = ТР * 0,3 + ПА * 0,7$$

Итоговый балл по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

| Сумма баллов по 100- балльной шкале | Оценка по шкале ECTS | Оценка по государственной шкале | |
|--|-------------------------|---------------------------------|------------|
| | | экзамен | зачет |
| 90-100 | A | Отлично | Зачтено |
| 80-89 | B | Хорошо | |
| 75-79 | C | | |
| 70-74 | D | | |
| 60-69 | E | удовлетворительно | |
| 35-59 | FX | неудовлетворительно | Не зачтено |
| 0-34 | F* | | |

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

При невыполнении всех заданий, предусмотренных учебной программой дисциплины согласно «Положению об организации учебного процесса» студенту в ведомость по курсу ставится запись «Не допущен». Студентам, которые были допущены к сдаче экзамена, но не явились на него, в ведомости ставится запись «Не явился».

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах

На примере одной из тем:

1. Основы теории грохочения сыпучих материалов.
2. Основное оборудование для выделения скипового кокса и коксового орешка в доменном цехе.
3. Понятие о живом сечении сита.
4. Влияние вида просеивающего отверстия на ситах и его размера на выход отсева кокса.
5. Факторы, влияющие на эффективность грохочения.

Ответы на вопросы входного контроля учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Качество кокса и перспективы доменной плавки / В.П. Лялюк [и др.].. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-9729-0489-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98414.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Лялюк В.П. Технология подготовки шихты при производстве качественного кокса для доменной плавки : монография / Лялюк В.П.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 212 с. — ISBN 978-5-9729-0429-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98481.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

II. Дополнительная литература

3. Мучник Д.А. Возможности улучшения качества кокса вне печной камеры / Мучник Д.А., Бабанин В.И.. — Москва : Инфра-Инженерия, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-9729-0071-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23309.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

4. Конспект лекций по дисциплине «Методы экспериментального исследования доменного процесса» [Электронный ресурс] : по направлению подготовки: 22.04.02 "Металлургия", магистерская программа: "Металлургия чугуна" / сост.: А.В. Кузин. – ГОУВПО «ДОННТУ», 2019. – 119 с. (доступ через личный кабинет).

5. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Основы подготовки кокса к доменной плавке" [Электронный ресурс] : (по направлению подготовки 22.04.02 "Металлургия", магистерская программа "Металлургия чугуна") / ГОУВПО "ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ", Кафедра руднотермических процессов и малоотходных технологий ; ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. руднотерм. процессов и малоотход. технологий ; [сост. А.В. Кузин]. - 1 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/m5279.pdf>

6. Методические указания к самостоятельной работе студентов и индивидуальным заданиям по дисциплине "Основы подготовки кокса к доменной плавке" [Электронный ресурс] : по направлению подготовки: 22.04.02 "Металлургия" : магистерская программа: "Металлургия чугуна" / ГОУВПО "ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ", Кафедра руднотермических процессов и малоотходных технологий ; ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. руднотерм. процессов и малоотход. технологий ; [сост. А.В. Кузин]. - 278 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/m5280.pdf>

Электронно-информационные ресурсы:

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

ЭБС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru>

Периодические издания:

Металлург

Новости черной металлургии за рубежом

Сталь

Кокс и химия

Internet-ресурсы:

Worldsteel association [Электронный ресурс]:– Электрон. дан. – Brussels. – Режим доступа: <http://www.worldsteel.org> – Загл. с экрана.

Все о металлургии [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа : <http://metal-archive.ru/> . – Загл. с экрана.

Общая металлургия : металлургическое производство [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: <http://metalspace.ru/education-career/osnovy-metallurgii.html>. – Загл. с экрана.

Донецкий КХЗ, часть 1 (на русском языке) [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=TXJjDN9yzds>. – Загл. с экрана.

Донецкий КХЗ, часть 2 (на русском языке) [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=IC8T737bi1o> . – Загл. с экрана.

3D модели и анимация коксовой батареи [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=GSih_pfDrEU – Загл. с экрана.

Технология коксования [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=AZq97R3MYhk> – Загл. с экрана.

Производство чугуна [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=x443D_UrPhY . – Загл. с экрана.

Доменный цех [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно, – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=_TcyhY_9IPE . – Загл. с экрана.

Металлургия чугуна и стали [Электронный ресурс]: сайт. – Сан-Бруно. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=GhQKCUzNUzs>. – Загл. с экрана.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория №5.424 учебный корпус 5 для проведения занятий лекционного типа. (Доска аудиторная; стенды; макет комплекса доменной печи; парты; переносной экран; переносной мультимедийный проектор; ноутбук, Linux Ubuntu 18.04, LibreOffice 5.3.4).

2. Учебная лаборатория №5.005 учебный корпус 5 для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (Чаша агломерационная; тарельчатый гранулятор; измельчитель 75Т-ДРМ; испытательная машина МИИ-100; электропечь СУОЛ-О.4.4/12-М2-У4.2; электрошкаф сушильный СНОЛ; вакуумный насос ВВН-12; весы ВЛЕ-1 и Т-5000; анализатор 236Б-ГР; потенциометр КСП-1-003; универсальный компрессор УК-1М; анемометр, психрометр, ротаметр РС-5; микроскоп МБР 612171; переносной экран; переносной мультимедийный проектор; ноутбук, Linux Ubuntu 18.04, LibreOffice 5.3.4).

3. Аудитория НИЧ №5.149 учебный корпус 5 для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (Стол; стулья; шкаф; компьютер AMD Athlon 64x2 5600+, Linux Ubuntu 18.04, LibreOffice 5.3.4; Монитор SyncMaster 720N; Сист.блок AMD Athlon IIx2 240 2.8GHz/2Gb/250Gb/DVD-RW, Linux Ubuntu 18.04, LibreOffice 5.3.4; Монитор SyncMaster 720N; МФУ Samsung SCX-4200; Принтер HP Laser Jet-1010; Принтер SamSung ML-1750).

4 Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.