Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70b68da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра металлургических технологий

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебной работе
_____ Д. В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа
(наименование дисциплины)

18.04.01 Химическая технология
(код, наименование направления)

Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
(магистерская программа)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, очно-заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи практики

Цели научно-исследовательской работы. Целью научно-исследовательской работы магистра является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков исследования методом компьютерного моделирования в области коксохимии.

Задачи научно-исследовательской работы:

− исследование в рамках поставленных задач путем планирования, подготовки и проведения компьютерного моделирования;

− обработка экспериментальных данных и анализ достоверности полученных результатов;

− сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;

− анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки;

− оформление результатов научных исследований (оформление отчёта, презентации работы, написание научных статей, тезисов докладов).

Научно-исследовательская работа направлена на формирование универсальной (УК-2), общепрофессиональных (ОПК-1, ОПК-3) и профессиональных (ПК-1, ПК-3) компетенций выпускника.

2 Место научно-исследовательской работы в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – «Научно-исследовательская работа» входит в Блок 2 «Практика» часть Блока 2, формируемая участниками образовательных отношений по направлению 18.04.01 Химическая технология (магистерская программа «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»).

«Научно-исследовательская работа» реализуется кафедрой «Металлургические технологии». Основывается на базе дисциплин: «Математические методы обработки экспериментальных данных», «Моделирование химико-технологических процессов», «Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов», «Научно-исследовательская работа студента», «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии», «Современные проблемы химической технологии», «Теоретические аспекты моделирования химико-технологических процессов».

В свою очередь компетенции, освоенные студентами в ходе прохождения практики, могут быть использованы ими при подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы (магистерская работа).

Для прохождения практики необходимы компетенции, сформированные у студента для универсальных, общепрофессиональных и профессиональных задач деятельности, связанных с решением профессиональных и исследовательских задач.

Общая трудоемкость прохождения практики составляет 15 зачетных единиц, 540 ак. ч. Программой практики предусмотрена самостоятельная работа студентов (540 ак. ч.).

«Научно-исследовательская работа» проходит на 2 курсе в 4 семестре как для очной, так и для очно-заочной формы обучения. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Базовым предприятием для дисциплины «Научно-исследовательская работа (производственная)» является ФГБОУ ВО «ДонГТУ», лаборатории кафедры металлургических технологий, на которых практика проходит в течение 10 недель 4-го семестра (2 курс) у студентов очной и очно-заочной форм обучения.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине «Научно-исследовательская работа» соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения программы практики обучающийся должен овладеть компетенциями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции		
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2	УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
Общепрофессиональные компетенции		
Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	ОПК-1	ОПК-1.1 Знает методы химического анализа и оборудование для научного эксперимента, основы информатики и компьютерной графики. ОПК-1.2 Умеет планировать и проводить физические и химические эксперименты по анализу сырья, материалов и готовой продукции с использованием правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности, решать профессиональные задачи, применяя современные информационные технологии. ОПК-1.3 Владеет статистическими методами обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов
Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ОПК-3	ОПК-3.1 Знает, изучает и анализирует состав и свойства сырья и продуктов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, основы проведения измерений и наблюдений; требования стандартов к измерениям и наблюдениям. ОПК-3.2 Умеет проводить измерения и наблюдения с учетом требований стандартов. Выявляет и устраняет отклонения от контрольных характеристик технологического процесса

Продолжение таблицы 1		
Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ОПК-3.3 Владеет навыками обработки и представления экспериментальных данных. Выбирает пути интенсификации технологических процессов производства и совершенствования современного технологического оборудования и приборов
Профессиональные компетенции		
Готов к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК-1	ПК-1.1 Знает: основные приемы поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования технологий химического синтеза; основные источники научно-технической информации ПК-1.2 Умеет: анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования ПК-1.3 Владеет: навыками эффективного использования полученной информации для совершенствования технологий химического производства; навыками поиска научно-технической информации в интернет-базах данных.
Готов к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	ПК-3	ПК-3.1 Знает: принципы работы и области применения систем контроля технологического процесса; принципы подбора оборудования и технологической оснастки процессов коксохимии ПК-3.2 Умеет: подбирать технологическое оборудование и оснастку для осуществления процессов коксохимии; разрабатывать систему контроля технологического процесса; определять нормы на расходные материалы, полупродукты, топливо и электроэнергии. ПК-3.3 Владеет: навыками расчета и подбора оборудования и технологической оснастки, расчета нормативов на сырье, расходные материалы, топлива и электроэнергии

4 Объём и виды занятий по научно-исследовательской работе

Общая трудоёмкость по научно-исследовательской работе составляет 15 зачетных единиц, 540 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает подготовку к проведению инструктажей по технике безопасности и противопожарной профилактике, ознакомление с рабочей программой дисциплины «Научно-исследовательская работа», работа в библиотеке и с интернет-ресурсами, планирование, подготовка и проведение компьютерного моделирования, обработка результатов моделирования, написание отчета по практике и подготовку к дифференцированному зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной практике используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		4
Аудиторная работа, в том числе:		
Лекции (Л)	–	–
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	540	540
Ознакомление с рабочей программой дисциплины «Научно-исследовательская работа»	2	2
Подготовка к проведению инструктажей по технике безопасности и противопожарной профилактике	2	2
Планирование, подготовка и проведение компьютерного моделирования	494	494
Обработка результатов моделирования	12	12
Написание отчета по практике	10	10
Аналитический информационный поиск	8	8
Работа в библиотеке	8	8
Подготовка к сдаче диф. зачета по практике	4	4
Промежуточная аттестация – диф.зачет (Д/З)	Д/З	Д/З
Общая трудоемкость практики		
ак.ч.	540	540
з.е.	15	15

5 Место и время проведения научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа проводится в научной библиотеке ФГБОУ ВО «ДонГТУ» и компьютерном классе кафедры металлургических технологий ФГБОУ ВО «ДонГТУ» в течение 10 недель на 2 курсе в 4 семестре у студентов очной и очно-заочной форм обучения по направлению 18.04.01 Химическая технология (магистерская программа «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»).

Для практики используется учебная лаборатория кафедры (ауд. 406 главного корпуса), учебно-исследовательская лаборатория кафедры (ауд. 117 лабораторного корпуса), оснащенная всем необходимым оборудованием для проведения исследований. Для поиска информации в сети интернет используется компьютерный класс кафедры (ауд. 304 главного корпуса). Аналитический литературный обзор осуществляется в научной библиотеке ФГБОУ ВО «ДонГТУ».

6 Содержание научно-исследовательской работы

Содержание практики и форма отчетности приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание практики и форма отчетности

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Формы текущего контроля
1	Ознакомление с программой научно-исследовательской работы	устный отчет
2	Проведение инструктажа по технике безопасности и противопожарной профилактике	устный отчет
5	Сбор информации по литературным источникам, интернет-ресурсам	устный отчет
6	Написание отчета по практике	предоставление отчета
7	Сдача зачета по практике	защита отчета

При прохождении практики предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с обсуждением индивидуальных заданий и путей их выполнения. Текущий контроль осуществляется в виде устных отчетов по этапам практики.

После окончания практики в сроки, установленные кафедрой, каждый студент представляет отчёт по практике руководителю и защищает его.

По содержанию работы, оформлению отчёта, ответам руководитель устанавливает глубину знаний студента по данной работе, степень самостоятельности в выполнении индивидуального задания и принимает решение об оценке прохождения практики. Дифференцированный зачет проставляется в зачётную книжку студента и в ведомость.

Невыполнение студентом требований к прохождению практики в сроки, установленные учебным планом, рассматривается как академическая задолженность.

Тематика научно-исследовательской работы

Тематика научно-исследовательской работы по практике должна соответствовать определенным требованиям:

– быть достаточно актуальной, отражать потребности производства в решении того или иного вопроса;

– отвечать требованиям теории и современному уровню развития науки и техники;

– соответствовать содержанию основных разделов профильных дисциплин и тематике выпускных квалификационных работ студентов;

– соответствовать одному из научных направлений выпускающей кафедры;

– учитывать уровень знаний студента;

– предоставлять возможность самостоятельной работы студента.

Каждый студент до начала практики должен получить от своего руководителя индивидуальное задание на научно-исследовательскую работу. Темами заданий, как правило, является повышение эффективности производства кокса, ликвидация «узких» мест на производстве. В теме должен быть чётко сформулирован предмет исследований. НИР может носить комплексный характер. В этом случае тема выдаётся для разработки нескольким студентам и содержит в себе несколько частей, каждую из которых разрабатывает и защищает один студент самостоятельно.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1) Исследование зависимости реакционной способности кокса от его крупности.

2) Повышение эффективности процесса термической переработки твердого топлива.

3) Теоретический анализ технологии очистки коксового газа фосфатным способом.

4) Исследование возможности получения низко-сернистого кокса.

5) Улучшение механических показателей качества кокса путем совершенствования метода сухого тушения.

6) Совершенствование технологии конечного охлаждения коксового газа и очистки его от бензольных углеводородов.

7) Влияние влажности шихты на выход и качество кокса.

8) Улучшение механических показателей качества кокса путем совершенствования метода мокрого тушения.

9) Анализ показателей качества угольных концентратов, необходимых для составления угольной шихты коксового производства.

10) Исследование характеристик кокса сухого и мокрого тушения.

На практике каждый студент согласно индивидуального задания: изучает состояние вопроса, научно-техническую и патентную литературу в библиотеке, разрабатывает план исследований методом компьютерного моделирования, проводит исследования и обработку их результатов, выполняет анализ и оформление результатов научных исследований.

Содержание и объем отчета по научно-исследовательской работе

Отчет по практике оформляется в виде брошюры листов формата А4 в соответствии со стандартом. Отчет должен иметь:

– титульный лист;

– задание;

– содержание (оглавление);

– введение;

– основную часть;

– заключение (выводы);

– перечень использованной литературы;

– приложения (при необходимости).

Во введении коротко характеризуется объект исследования, цель и характер индивидуального задания.

В основной части необходимо отобразить: состояние вопроса; направление исследования; план исследования; результаты исследования и обработки данных; анализ полученных результатов.

Отчет должен быть написан литературно и технически грамотно, набран на компьютере. При количественной характеристике физических величин обязательно должны применяться единицы Международной система единиц СИ, а также десятичные кратные и дольные от них. Страницы отчета и приложения к нему необходимо пронумеровать, а в заглавии указать наименование учебной группы, фамилию автора, даты начала и конца практики.

Правила оформления отчета должны соответствовать стандартам ДонГТУ.

Объем пояснительной записки — 25…30 листов формата А4 машинописного текста. Пояснительная записка выполняется на стандартных листах белой бумаги формата А4 (210×297 мм).

Текст отчета предоставляется на проверку в электронном виде и в распечатанном виде на бумаге.

Текст отчета по мере ответов на поставленные вопросы делят на разделы, подразделы, пункты. Разделы, подразделы, пункты нумеруют арабскими цифрами. Для пояснения излагаемого ответа на поставленный вопрос должно быть достаточное количество иллюстраций.

Приступая к выполнению работы, студент должен ознакомиться с материалами справочной литературы в соответствии с вопросами по индивидуальному заданию. Ответы должны быть конкретными по содержанию, краткими по форме. Графическая часть работы (рисунки, таблицы, графики) выполняются карандашом с применением чертежных приспособлений, в соответствии с требованиями черчения или программными средствами текстовых редакторов. Допускается использовать ксерокопии.

Работа, выполненная небрежно, неаккуратно, с произвольными сокращениями слов не рассматривается и возвращается для устранения указанных ошибок. При несоблюдении вышеуказанных условий отчет по практике к защите не допускается.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по Научно-исследовательской работе

7.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по технологической (производственной) практике используется 100-балльная шкала.

На 2-м курсе в 4-м семестре в течение 10 недель студенты проходят научно-исследовательскую работу и в итоге могут получить от 60 до 100 баллов (дифференцированный зачет). Студенты, которые выполнили график самостоятельной работы и защитили отчет по практике получают зачетную оценку по научно-исследовательской работе в этом семестре. Если оценка не удовлетворяет студента, он имеет право после исправления замечаний повторно защитить работу (отчет по практике).

Подводя итоги научно-исследовательской работы можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

– достаточные знания в объеме изучаемой и разрабатываемой темы;

– использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

– владение инструментарием изучаемой темы, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

– способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

– усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой для изучаемой темы;

– умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой теме и давать им сравнительную оценку;

– самостоятельная работа, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;

– полнота и конкретность ответа;

– последовательность и логика изложения;

– уровень выполнения и оформления пояснительной записки (отчета) по практике.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента требуют учета его индивидуального

стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Перечень компетенций по научно-исследовательской работе и способы оценивания знаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций по научно-исследовательской работе и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
УК-2, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-3	Дифференцированный зачет	Защита отчета

Шкала оценивания знаний приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале (зачет/экзамен, дифференцированный зачет)
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

Для текущего контроля успеваемости студентов по практике проводятся консультационные мероприятия, на которых руководитель работы контролирует ход выполнения практики. Производится разбор основных ошибок, допущенных студентами, обсуждаются наиболее важные в практическом применении вопросы.

Аттестация по практике представляет собой защиту отчета по практике по итогам выполнения общего и индивидуального задания на предприятии.

Руководитель проводит оценку сформированности умений и навыков (компетенций) по результатам прохождения практики, отношения к выполняемой работе (степень ответственности, самостоятельности, творчества, интереса к работе и др.).

7.2 Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту отчета по научно-исследовательской работе

1) Какие существуют виды исследований процессов химической технологии?

2) Какова цель исследования?

3) Что такое предмет, объект исследования?

4) Какие существуют виды моделирования процессов и объектов в химической технологии?

5) Что такое математическая модель?

6) Какой порядок создания математической модели?

7) Что такое физическое моделирование?

8) Чем модель отличается от физического объекта?

9) Что понимается под точностью модели?

10) Что такое имитационное моделирование?

11) Какие теоретические методы применяются для исследования процессов химической технологии?

12) Какие допущения принимаются при теоретических исследованиях процессов химической технологии?

13) Перечислите основные допущения, используемые для моделирования задач теплопроводности.

14) Перечислите основные допущения, используемые для моделирования задач коксохимии.

15) Какие виды ограничений, используемые при построении математических моделей, Вам известны?

16) Почему при осуществлении моделирования широкое применение нашли ЭВМ?

17) Какие этапы компьютерного моделирования Вам известны?

18) Какие требования предъявляются к алгоритмам, используемым для написания программы?

19) В каких случаях при осуществлении компьютерного моделирования разработка программного обеспечения не осуществляется?

20) Почему при построении математических моделей пренебрегают частью свойств объектов моделирования (вводят допущения)?

21) Что такое геометрическая модель?

22) Какие виды геометрических моделей Вам известны?

23) Какие элементы есть у геометрических моделей?

24) Какие методы геометрического построения Вам известны?

25) В чём заключается каркасное моделирование?

26) Перечислите ограничения каркасных моделей.

27) В чём заключается поверхностное моделирование?

28) Какими преимуществами обладает поверхностное моделирование по сравнению с каркасным?

29) Перечислите основные виды поверхностей, используемых для описания геометрических моделей.

30) В чём отличие поверхностного моделирования от сплошного (твердотельного)?

31) Перечислите достоинства твердотельных моделей.

32) В чём отличие твердотельных моделей от поверхностных и каркасных?

33) Какие три основные операции булевой алгебры используются для построения сплошных моделей?

34) В чём заключается понятие гибридного моделирования?

35) Как осуществляется построение дискретной модели, используемой для расчёта с помощью МКЭ?

36) Какими свойствами (атрибутами) обладает КЭ?

37) В чём отличие линейных КЭ от одномерных?

38) Какие два основных направления построения сетки КЭ Вам известны?

39) Что такое явное моделирование?

40) В чём заключается неявное моделирование?

41) Что такое автоматический генератор сетки КЭ?

42) Какой тип КЭ даёт более точное описание геометрического объекта: линейный или квадратичный?

43) В чём отличие линейного, квадратичного и кубического КЭ друг от друга?

44) В чём отличие одномерного, двухмерного и трёхмерного КЭ друг от друга?

45) В каких местах необходимо сгущать сетку КЭ?

46) Как влияет малое количество КЭ в сетке на расчёт?

47) Как влияет большое количество КЭ в сетке на расчёт?

48) Какие виды граничных условий Вам известны?

49) Что такое сплошные граничные условия?

50) В чём особенность задач механических программных сред по сравнению с конструкционными задачами?

51) Какие модели, описывающие упругое поведение материала, Вам известны?

52) Какие модели, описывающие пластическое поведение материала, Вам известны?

53) На какие группы можно разделить все модели материалов?

54) Как задаются упругие свойства материала с помощью линейной модели?

55) Как задаются упруго-пластические свойства материала с помощью билинейной модели?

56) Для описания каких свойств материала может использоваться мультилинейная модель?

57) В каком виде представляются данные при необходимости задания свойств материала, зависящих от скорости деформирования и температуры?

58) В чём заключается понятие квазистатической задачи?

59) Что может являться для программы CAE-системы критерием для остановки расчёта?

60) В чём отличие решателя (процессора) от постпроцессора?

61) Какие данные, полученные в результате расчёта, используются технологом для проектирования техпроцесса?

62) С чем связано большинство ошибок, возникающих при моделировании в CAE-системе?

63) Что такое объект моделирования?

64) Что такое модель?

65) Что такое моделирование?

66) В чем заключается прямая задача моделирования?

67) В чем заключается обратная задача моделирования?

68) В чем заключается анализ объекта моделирования?

69) Что такое синтез модели?

70) Перечислите наиболее часто встречаемые ошибки моделирования.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы

Уровень необходимого учебно-методического и информационного обеспечения (научно-техническая литература, технологические инструкции, государственные стандарты, технические условия, источники информации в сети Интернет и др.) учебного процесса на кафедре металлургических технологий соответствуют требованиям подготовки магистров.

Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «ДонГТУ» содержит в достаточном количестве учебную и научно-техническую литературу, достаточную для полной проработки темы индивидуального задания по практике для составления отчета.

8.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Одарченко, И. Б. Математическое моделирование металлургических и литейных процессов : учеб. пособие / И. Б. Одарченко, В. А. Жаранов, И. Н. Прусенко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2023. – 272 с. https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98091. Режим доступа: для авториз. Пользователей. – Текст: электронный

2. Понкин И.В., Лаптева А.И. Методология научных исследований и прикладной аналитики: Учебник. Издание 4-е, дополн. и перераб. В двух томах. Том 2: Научные исследования / Консорциум «Аналитика. Право. Цифра». – М.: Буки Веди, 2023 – 640 с. (Серия: «Методология и онтология исследований»). URL: https://moodle.dstu.education/pluginfile.php/215161/mod_resource/content/1/Methodology_4_2_Scientific-research_2023.pdf. Режим доступа: для авториз. Пользователей. – Текст: электронный

3. Организация и математическое планирование эксперимента : учебное пособие / С.И. Кулакова, Л.Е. Подлипенская, Д.А. Мельничук и др. ; Каф. Высшей математики . ─ Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021 . ─ 121 с. URL: : 77-04_VM_Kulakova_i_dr_Uch_posobie_OiMPOrganizatsiya_i_matematicheskoe_planirovanie_eks~_2021.pdf. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

4. Химическая технология углей и горючих сланцев: Методические указания к самостоятельной работе / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: М.Ю. Назаренко, С.Н. Салтыкова. СПб, 2021. 46 с. . – URL : https://spmi.ru/sites/default/files/imci_images/univer/svedenia_jb_organizaci/metrek_baki/18.03.01-khimicheskaya-tekhnologiya-ugley-i-goryuchikh-slancev-3.pdf

Дополнительная литература

1. Металлургические технологии. Часть 1. Аглодоменное,

коксохимическое и сталеплавильное производство: учебное пособие [Текст] / С. А. Дубровский, В. А. Дудина, Н. Н. Богдашкин, В. Г. Михайлов. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2013. – 105 с. — Режим доступа: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_006775800/

2. Сабирова Т.М. Основы технологии улавливания и переработки химических продуктов коксования : учеб. пособие / Т. М. Сабирова ; [науч. ред. Н. А. Третьякова] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. — 154 с. . – URL : https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1724926355&tld=ru&lang=ru&name

3. Баранов, Д.А. Процессы и аппараты химической технологии: Учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 408 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98234

4. Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс]: учебник / В.М. Потехин, В.В. Потехин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 896 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/53687

5. Потехин, В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 568 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96863

6. Общая химическая технология [Текст] : учеб. для вузов : в 2 ч. / под ред. И. П. Мухленова. - 5-е изд., стер. - М. : Альянс, 2009 - Ч. 2 : Важнейшие химические производства / [И. П. Мухленов и др.]. - 2009. - 263 с. : граф., табл. - Библиогр.: с. 262. . – URL : https://djvu.online/file/fFOom1OnF3rLe

7. Разинов А.И. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Разинов А.И., Клинов А.В., Дьяконов Г.С.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017.— 860 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=75637.

8. Левенец, Т.В. Основы химических производств: учебное пособие / Т.В. Левенец, А.В. Горбунова, Т.А. Ткачева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2015. – 122 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439228

9. Металлургические технологии. Часть 1. Аглодоменное, коксохимическое и сталеплавильное производство: учебное пособие [Текст] / С. А. Дубровский, В. А. Дудина, Н. Н. Богдашкин, В. Г. Михайлов. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2013. – 105 с. — Режим доступа: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_006775800/

10. Чистяков, А. Н. Технология коксохимического производства в задачах и вопросах : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по

специальности «Химическая технология твердого топлива» [Текст] / А. Н. Чистяков; – Москва: Металлургия, 1983. – 296 с. — Режим доступа: https://studfile.net/preview/19161949/

11. Иоффе, И. Л. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии : учебник для средних спец. учеб. заведений [Текст] / И. Л. Иоффе; – Ленинград : Химия. Ленинград, 1991. – 352 с. — Режим доступа: https://djvu.online/file/Hbo48hfvyXUCM

12. Ханин, И. М. Методы расчета материального и теплового балансов коксовых печей [Текст] / [И. М. Ханин, Я. М. Обуховский, В. В. Юшин, В. А. Яремчук]. — М.: Металлургия, 1972. — 160 с. — Режим доступа: https://reallib.org/reader?file=591991

13. Чистяков, А. Н. Технология коксохимического производства в задачах и вопросах [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец.» Химическая технология твердого топлива» / А. Н. Чистяков. — М. : Металлургия, 1983. — 296 с. — Режим доступа: https://studfile.net/preview/19161949/

14. Лейбович, Р. Е. Технология коксохимического производства [Текст]: учеб. пособие для коксохим. и металлург. спец. техникумов / [Р. Е. Лейбович, Я. М. Обуховский, С. Я. Сатановский, П. М. Кутовой]. — М. : Металлургия, 1974. — 423 с. — Режим доступа: https://metalspace.ru/mediacatalog/library/podgotovka-syrya/1246-tekhnologiya-koksokhimicheskogo-proizvodstva.html

15. Кауфман, А.А. Теория и практика современных процессов коксования: сборник примеров и задач: учебное электронное текстовое издание / А.А. Кауфман, В.Д. Глянченко, С.А. Косогоров.– Екатеринбург : ГОУ ВПО УГТУ−УПИ, 2005.– 60с. — Режим доступа: https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1727954948&tld=ru&lang=ru&name=Teoriya-i-praktika-processov

16. Справочник коксохимика. В 6-и томах. Том 1. Угли для коксования. Обогащение углей. Подготовка углей к коксованию [Текст] / Под общ. ред. Л. Н. Борисова, Ю. Г. Шаповала. — Харьков: Издательский Дом «ИНЖЭК», 2010. — 536 с. — Режим доступа: https://ru.z-lib.gs/book/3190970/f732d9/Справочник-коксохимика-Том-1-Угли-для-коксования-Обогащение-углей-Подготовка-углей-к-коксованию.html

17. Справочник коксохимика. В 6-и томах. Том 3. Улавливание и переработка химических продуктов коксования [Текст] / Под общ. ред. Е. Т. Ковалева. — Харьков: Издательский Дом «ИНЖЭК», 2009. — 432 с. — Режим доступа: https://djvu.online/file/bM39CvKmfc1lh

18. Справочник коксохимика. В 6-и томах. Том 2. Производство кокса [Текст] / Под общ. ред. В. И. Рудыки, Ю. Е. Зингермана. — Харьков: Издательский Дом «ИНЖЭК», 2014. — 728 с. — Режим доступа: https://new-spravochnik.netlify.app/knigi/spravochnik-koksohimika-tom-2.html

https://vdoc.pub/documents/2-1rkejf8131s8

19. Справочник коксохимика. В 6-и томах. Том 6. Экономика, организация и управление коксохимическим предприятием [Текст] / Под ред. А. М. Приступы, Е. И. Котлярова, В. А. Корниловой. — Харьков: Издательский Дом «ИНЖЭК», 2010. — 320 с. — Режим доступа: https://makston-engineering.ru/library-no1-12

20. Справочник коксохимика. В 6-и томах. Том 4. Электроснабжение. Обеспечение энергетическими ресурсами. Автоматизация управления технологическими процессами [Текст] / Под ред. В. И. Рудыки, Л. Н. Борисова. — Харьков: Издательский Дом «ИНЖЭК», 2016. — 435 с. — Режим доступа: https://makston-engineering.ru/library-no1-10

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания к выполнению выпускных квалификационных работ для бакалавров по направлениям 22.03.02 «Металлургия», 18.03.01 «Химическая технология»; для магистров по направлению 22.04.02 «Металлургия», 18.04.01 «Химическая технология». / Сост.: С. В. Куберский, О. В. Федотов. — Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2020. — 31 с. — URL: https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

8.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: http://www.iprbookshop.ru/. — Текст : электронный.

6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — https://www.gosnadzor.ru/. — Текст : электронный.

9 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Аудитории для проведения практических занятий, площадь 75,45м^2. Доска аудиторная; раздаточный материал, парты и посадочные места по количеству обучающихся. *Компьютерный класс*. Площадь 54,02 м^2 CEL 420 1.6/945G/512/120DVD RW/FDD/LCD/17"/KMP Программа для расчетов технологических процессов коксохимического производства. Microsoft Office *Учебно - исследовательская лаборатория металлургии чугуна и стали*, площадь 134,1 м^2 Установка УМ -12 для спекания агломерата, Трансформатор Копер лабораторный Барабан для испытания агломерата Электропечь индукционная ИС - 1 -0,06 для выплавки металла Гранулятор тарельчатый Дробилка щековая Тиристорный преобразователь ТПЧТ Печь электрическая шахтная	ауд. *405* *главный корпус* ауд.*304* *главный корпус* ауд. *117* *лабораторный корпус*

Условия реализации научно-исследовательской работы

Организационно-методическими формами учебного процесса являются самостоятельная работа студентов, подготовка отчета о прохождении, защита отчета. В ходе образовательного процесса применяются различные дидактические приемы и средства.

Студенты имеют доступ в аудитории университета с 8 до 16 часов, в том числе для выполнения индивидуальных заданий и самостоятельной работы.

Лист согласования РПП

Разработали

И.о. заведующего кафедрой металлургических технологий — (подпись) Н.Г. Митичкина (Ф.И.О.)

Старший преподаватель кафедры металлургических технологий (должность) — (подпись) Е.Ю. Рамазанова (Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой металлургических технологий — (подпись) Н.Г. Митичкина (Ф.И.О.)

Протокол №1 заседания кафедры металлургических технологий от 30.08.2024г.

И.о. декана факультета горно-металлургической промышленности и строительства — (подпись) О. В. Князьков (Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (Магистерская программа «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов») — (подпись) Н.Г. Митичкина (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра — (подпись) О.А. Коваленко (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	