



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов
20.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОЕКТ ПО ПОДГОТОВКЕ УГЛЕЙ ДЛЯ КОКСОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность)
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль/специализация) программы
Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

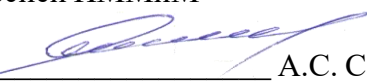
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и химических технологий

09.01.2024, протокол № 4

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  Н.Ю. Свечникова

Рецензент:

доцент кафедры ЛПиМ, канд. техн. наук  И.В. Михалкина

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

получение студентами знаний о сущности процессов превращения горючих ископаемых при их подготовке и переработке;

формирование практических умений и навыков использования основных теоретических закономерностей при выполнении технических расчетов, проведении экспериментальных исследований в производственно-технологической деятельности;

способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки, способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, выбор шихты.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Проект по подготовке углей для коксования входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Общая и неорганическая химия

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Физическая химия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Коксование углей

Химическая технология топлива и углеродных материалов

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Планирование эксперимента и моделирование химико-технологических процессов

Проектная деятельность

Проект по коксованию углей

Проект по извлечению и переработке химических продуктов коксования

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проект по подготовке углей для коксования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен оценивать производственную ситуацию о параметрах и режимах в технологически связанных основных и вспомогательных процессах коксохимического производства
ПК-1.1	Оценивает параметры и режимы в технологически связанных основных и вспомогательных процессах коксохимического производства
ПК-5	Способен выполнять научно-исследовательские задачи в области профессиональной деятельности
ПК-5.1	Решает научно-исследовательские задачи в области химической технологии

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 54,1 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 53,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Лабораторный этап								
1.1 Изучение свойств углей и шихт, поступающих на коксование.	5		18		6	Самостоятельное изучение материала по литературе Подготовка к лабораторной работе №1	Сдача лабораторной работы №1.	ПК-1.1, ПК-5.1
1.2 Методы подготовки углей к коксованию. Флотационное обогащение углей перед коксованием			12		6	Самостоятельное изучение материала по литературе Лабораторная работа №2	Сдача лабораторной работы №2	ПК-1.1, ПК-5.1
1.3 Определение спекающей и коксующей способности каменных углей и шихты			12		6	Самостоятельное изучение материала по литературе. Лабораторная работа №3	Сдача лабораторной работы №3.	ПК-1.1, ПК-5.1
1.4 Изучение влияние различных факторов на насыпную плотность угольной шихты.			12		5,9	Самостоятельное изучение материала по литературе. Лабораторная работа №4	Сдача лабораторной работы №4.	ПК-1.1, ПК-5.1
Итого по разделу			54		23,9			
2. Аналитический этап								
2.1 Обобщение промежуточных результатов	5				10	Работа над проектом. Проведение патентно-информационного поиска. Обобщение промежуточных результатов	Отчет по проекту	ПК-1.1, ПК-5.1

2.2 Систематизация и анализ полученной информации				10	Работа над проектом. Систематизация и анализ полученной информации	Отчет по проекту	ПК-1.1, ПК-5.1
2.3 Оформление отчета по проведенным исследованиям. Презентация и обсуждение проекта.				10	Работа над проектом. Оформление отчета по проведенным исследованиям. Презентация и обсуждение проекта.	Отчет по проекту	ПК-1.1, ПК-5.1
Итого по разделу				30			
Итого за семестр		54		53,9		зао	
Итого по дисциплине		54		53,9		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Проект по подготовке углей к коксованию» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

В ходе лабораторных работ выполняются групповые или индивидуальные задания. Выполнение лабораторных работ проводится с элементами исследования и внедрением инновационной технологии коллективного взаимообучения. (Для формирования системного творческого технического мышления и способности генерировать нестандартные технические идеи при решении творческих производственных задач). Контекстный метод обучения при проведении лабораторных занятий позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. При защите лабораторных работ проводится учебная дискуссия, как метод интерактивного обучения, позволяющая обмениваться взглядами студентам по конкретной проблеме.

Данный метод используется и для решения задач исследовательского характера при выполнении проекта. Студенты выбирают темы проектов закрепляющие знания и моделирующие технологические процессы на производстве. Высокая степень самостоятельности их выполнения студентами способствует развитию логического мышления и более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. По результатам, полученным при решении задач, происходит дискуссия и формулируется вывод об оптимальном режиме проведения технологического процесса. При подготовке отчета и защите проекта применяются также следующие виды интерактивного обучения: контекстное обучение, междисциплинарное обучение, эвристическая беседа, позволяющие находить ответ на проблему, используя знания полученные и на других дисциплинах.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения проекта, в процессе подготовки к лабораторным работам и промежуточной аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Подготовка углей к коксованию : практикум / В. Н. Петухов, Д. А. Кубак, Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2021. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3077> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Волощук, Т. Г. Научно-исследовательская работа : учебное пособие [для вузов] / Т. Г. Волощук, В. Н. Петухов ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1649-4. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2651> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Петухов, В. Н. Методы испытания спекающей и коксующей способности каменных углей и шихты : учебное пособие / В. Н. Петухов, Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/21325> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Петухов, В. Н. Основы теории и практика применения флотационных реагентов при обогащении углей для коксования : монография / В. Н. Петухов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/21326> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Свечникова, Н. Ю. Химическая технология топлива : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2153> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория химической технологии топлива» оснащена лабораторным оборудованием:

колбонагреватели электрические, холодильники, термометры, плитки электрические, сушильный шкаф, набор ареометров, установки для определения вязкости нефтепродуктов, температуры вспышки нефтепродуктов, фракционирования нефтепродуктов, полукоксования ТГИ, газового анализа.; аналитические электронные весы, титриметрические установки

2. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:

- компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
- специализированной мебелью.

3. Помещение для самостоятельной работы оснащено:

- компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
- специализированной мебелью.

4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:

- специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
- инструментами для ремонта учебного оборудования;
- шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Примерный перечень лабораторных работ для выполнения проектов

1. Технический анализ углей.
2. Изучение флотационных свойств углей.
3. Изучение спекающей и коксующей способности углей и шихт.
4. Определение насыпной плотности углей.

Примерный перечень тем проектов по «Подготовке углей к коксованию»

1. Оценки качественных показателей угольных концентратов и шихты, поступающей на коксование.
2. Основы теории шихтовки углей для получения кокса высокого качества.
3. Выбор реагентов для флотации углей с целью получения угольных концентратов, удовлетворяющих требованиям КХП.
4. Изучение влияния влажности шихты на производительность коксовых печей и качество кокса.
5. Изучение влияния обмасливающих добавок на качество шихты.
6. Изучение влияния частичного окомкования и брикетирования шихты на ее качество.
7. Изучение влияния предварительного нагрева шихты на ее качество.
8. Техно-экономические показатели работы коксохимического предприятия при использовании новых технологических схем подготовки углей перед коксованием.
9. Расчет качественных показателей шихты, поступающей на коксование, обеспечивающих высокое качество кокса.
10. Влияние выхода летучих веществ и зольности шихты на качество кокса.

Перечень вопросов к зачету с оценкой:

1. Назначение углеподготовительного цеха. Требования к угольной шихте, поступающей на коксование.
2. Технологические схемы УПЦ, «ДК» и «ДШ». Основное оборудование. Преимущества и недостатки технологических схем.
3. Дробление угля на коксохимическом предприятии. Оборудование, их характеристика. Назначение операции дробления углей, поступающих на коксование.
4. Избирательное измельчение углей. Технологические схемы и используемое оборудование. Преимущества и недостатки избирательного измельчения по методу «Совако».
5. Технология подготовки угольной шихты с использованием отделителей с «кипящим» слоем. Преимущества технологической схемы. Показатели работы, аппараты и их характеристика.
6. Технология подготовки угольной шихты для коксования частично брикетируемых шихт. Характеристика оборудования. Показатели работы. Преимущества и недостатки технологии.
7. Связующие для брикетирования углей. Требования к связующим материалам. Классификация связующих.
8. Технология подготовки шихты с использованием трамбования. Характеристика основного оборудования. Показатели работы КХП с использованием технологии коксования трамбованных шихт.
9. Термическая подготовка углей перед коксованием. Технологические схемы. Характеристика основного оборудования.

10. Показатели шихты и кокса при использовании схемы термической подготовки шихты.
11. Технология загрузки угольной шихты в коксовые камеры при термоподготовке шихты. Основное оборудование.
12. Параметры качественных показателей шихты, поступающей на коксование, обеспечивающих высокое качество кокса.
13. Методы оценки качественных показателей угольных концентратов и шихты, поступающей на коксование.
14. Основы теории шихтовки углей для получения кокса высокого качества.
15. Влияние влажности шихты на производительность коксовых печей и качество кокса.
16. Влияние выхода летучих веществ и зольности шихты на качество кокса.
17. Зольность шихты, обеспечивающая получение кокса удовлетворяющего доменное производство, %
18. Понятие исследования.
19. Эмпирические методы научного исследования.
20. Теоретические методы научного исследования.
21. Понятие моделирования. Привести примеры.
22. Принципы и виды моделирования.

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и проводится в форме **зачета с оценкой**.

Данный раздел состоит из двух пунктов:

- а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.
- б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способен оценивать производственную ситуацию о параметрах и режимах в технологически связанных основных и вспомогательных процессах коксохимического производства		
ПК-1.1	Оценивает параметры и режимы в технологически связанных основных и вспомогательных процессах коксохимического производства	Вопросы к зачету 1. Назначение углеподготовительного цеха. Требования к угольной шихте, поступающей на коксование. 2. Технологические схемы УПЦ, «ДК» и «ДШ». Основное оборудование. Преимущества и недостатки технологических схем. 3. Дробление угля на коксохимическом предприятии. Оборудование, их характеристика. Назначение операции дробления углей, поступающих на коксование. 4. Избирательное измельчение углей. Технологические схемы и используемое оборудование. Преимущества и недостатки избирательного измельчения по методу «Совако». 5. Технология подготовки угольной шихты с использованием отделителей с «кипящим» слоем. Преимущества технологической схемы. Показатели работы, аппараты и их характеристика. 6. Технология подготовки угольной шихты для коксования частично брикетируемых шихт. Характеристика оборудования. Показатели работы. Преимущества и

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		недостатки технологии. 7.Связующие для брикетирования углей. Требования к связующим материалам. Классификация связующих. 8.Технология подготовки шихты с использованием трамбования. Характеристика основного оборудования. Показатели работы КХП с использованием технологии коксования трамбованных шихт. 9.Термическая подготовка углей перед коксованием. Технологические схемы. Характеристика основного оборудования. 10.Показатели шихты и кокса при использовании схемы термической подготовки шихты. 11.Технология загрузки угольной шихты в коксовые камеры при термоподготовке шихты. Основное оборудование. 12.Параметры качественных показателей шихты, поступающей на коксование, обеспечивающих высокое качество кокса. 13.Методы оценки качественных показателей угольных концентратов и шихты, поступающей на коксование. 14.Основы теории шихтовки углей для получения кокса высокого качества. 15.Влияние влажности шихты на производительность коксовых печей и качество кокса. 16.Влияние выхода летучих веществ и зольности шихты на качество кокса. 17.Зольность шихты, обеспечивающая получение кокса удовлетворяющего доменное производство, % Работа над проектом (лабораторный этап): Примерный перечень лабораторных работ: Лабораторная работа №1.Технический анализ углей. Лабораторная работа №2.Определение насыпной плотности углей. Лабораторная работа №3. Изучение флотационных свойств углей. Лабораторная работа №4.Изучение спекающей и коксующей способности углей и шихт.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-5 - Способен выполнять научно-исследовательские задачи в области профессиональной деятельности		
ПК-5.1	Решает научно-исследовательские задачи в области химической технологии	Теоретические вопросы: 1. Понятие исследования. 2. Эмпирические методы научного исследования. 3. Теоретические методы научного исследования. 4. Понятие моделирования. Привести примеры. 5. Принципы и виды моделирования. Работа над проектом (аналитический этап): -Проведение патентно-информационного поиска. Обобщение промежуточных результатов - Систематизация и анализ полученной информации - Оформление отчета по проведенным исследованиям. Презентация и обсуждение проекта.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и защиты проекта, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся представляет проект, в котором в полном объеме раскрыто содержание задания; текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов; в отчете дана всесторонняя оценка практического материала; используется творческий подход к решению проблемы; сформулированы обоснованные выводы и предложения. Отчет соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыто достаточно полно, материал излагается с применением актуальных нормативных документов, основные положения хорошо проанализированы, имеются выводы обоснованные предложения. Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся представляет проект, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы правильные, но предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся представляет проект, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы и предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается обучающемуся на доработку, и условно допускается до публичной защиты.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся представляет проект, в котором очень слабо рассмотрены практические вопросы задания, применяются старые нормативные документы и отчетность. Отчет выполнен с нарушениями основных требований к оформлению. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается обучающемуся на доработку, и не допускается до публичной защиты.