



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

25.04.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕРЕРАБОТКЕ ТОПЛИВА

Направление подготовки (специальность)
18.04.01 Химическая Технология

Направленность (профиль/специализация) программы
Химические технологии энергоносителей и сырьевых материалов в металлургии

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очно-заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	2

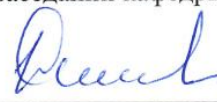
Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 7.08.2020 г. № 910)

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

16.04.2025 г. протокол № 8

Зав. кафедрой



А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

25.04.2025 г. протокол № 7

Председатель



А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры кафедры МиХТ, канд. техн. наук



Т.Г. Волошук

Рецензент:

доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук



А.Ю.Перятинский

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 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 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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Новые технологии в переработке топлива» являются:

-формирование у студентов знаний, умений и практических навыков в области теории и практики переработки топлив, перспективных методов технологии с получением продуктов высокого качества при использовании высокопроизводительного оборудования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Новые технологии в переработке топлива входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Оборудование и технология переработки твёрдого топлива

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

Производственная - технологическая (производственно-технологическая) практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Новые технологии в переработке топлива» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-4	Способен выполнять производственные задачи по выпуску товарной продукции топливно-энергетического комплекса
ПК-4.1	Оценивает параметры и режимы технологических процессов, вносит предложения по их совершенствованию, анализирует результаты производственной деятельности в топливно-энергетическом комплексе

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 17,7 акад. часов;
- аудиторная – 14 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 189,6 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - курсовая работа, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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. Основные направления интенсификации процессов переработки топлив с использованием новых технологий								
1.1 Теоретические основы и практическое осуществление новых, перспективных технологических схем газификации твердого топлива.	2	1		2	18	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с материалами электронных библиотек, подготовка к контрольной работе	Экспресс опрос, контрольная работа	ПК-4.1
1.2 Газификация углей для получения генераторного газа с повышенным содержанием метана					16,6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с материалами электронных библиотек, подготовка к контрольной работе	Экспресс опрос, контрольная работа	ПК-4.1

1.3 Газификация углей для получения генераторного газа с высоким содержанием СО.				16	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с материалами электронных библиотек, подготовка к контрольной работе	Экспресс опрос, контрольная работа	ПК-4.1
1.4 Производство химических продуктов из «синтез газа» и угля.			1	14	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с материалами электронных библиотек, подготовка к контрольной работе	Экспресс опрос, контрольная работа, курсовая работа №1	ПК-4.1
1.5 Производство углеводородов из «синтез газа»		1	2	12	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с материалами электронных библиотек, подготовка к контрольной работе	Экспресс опрос, контрольная работа	ПК-4.1
1.6 Технология переработки топлив методом гидрогенизации				21	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с материалами электронных библиотек, подготовка к контрольной работе	Экспресс опрос, контрольная работа	ПК-4.1
1.7 Сравнительный анализ твердых топлив и продуктов их термической переработки				20	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с материалами электронных библиотек, подготовка к контрольной работе	Экспресс опрос, контрольная работа	ПК-4.1
Итого по разделу	2		5	117,6			
2. Основные направления интенсификации процессов извлечения и переработки коксового газа							

2.1 Интенсификация очистки аммиачной воды от солей летучего и связанного аммиака	2	1	2	1	16	Подготовка к лабораторной работе.	Защита лабораторной работы	ПК-4.1
2.2 Улавливание бензольных углеводородов из коксового газа под давлением. Вымораживание бензольных			2		18	Подготовка к лабораторной работе. Расчет курсовой работы	Защита лабораторной работы. Курсовая работа	ПК-4.1
2.3 Дистилляция бензольных углеводородов из поглотительного масла паровым и огнем		1			18	Расчет курсовой работы	Защита курсовой работы.	ПК-4.1
2.4 Получение бензола для синтезов. Гидрогенизационная очистка бензольных углеводородов					20	Подготовка к практическим занятиям	Экспресс опрос	ПК-4.1
Итого по разделу		2	4	1	72			
Итого за семестр		4	4	6	189,6		экзамен,кр	
Итого по дисциплине		4	4	6	189,6		курсовая работа, экзамен	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Новые технологии в переработке топлива» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят как в форме лекции-информации, так и в форме лекции-визуализации. Лекции проводятся с использованием интерактивного метода – «обучение на основе опыта» для создания аналогий между изучаемыми явлениями и знакомыми студентам жизненными ситуациями и более глубокого усваивания изучаемых вопросов. В рамках учебного курса предусмотрена встреча на одной из лекций со специалистом технологической группы коксохимического производства ПАО «ММК» для получения информации прикладного характера и знакомства с передовыми технологиями и методами труда.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. 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 на практических занятиях. Студентам выдаются задания закрепляющие знания, полученные на лекциях 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. На практических занятиях применяются также следующие виды интерактивного обучения: контекстное обучение, междисциплинарное обучение, эвристическая беседа, позволяющие находить ответ на проблему, используя знания полученные и на других дисциплинах.

Выполнение студентами курсовых проектов должно быть ориентировано на решение производственных задач с использованием проблемных технологических операций, на отыскание границ применимости полученных результатов, на поиск вариантов лучших решений, на самостоятельное оформление чертежей и технологических схем. С этой целью каждому студенту выдается персональное задание - проектирование технологических участков цехов улавливания и переработки химических продуктов коксования. В процессе выполнения проекта применяются следующие виды интерактивного обучения: индивидуальное обучение, проблемное обучение, case-study.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения курсового проекта, в процессе подготовки к лабораторным, практическим 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.Современные аналитические методы исследования твердых горючих ископаемых : учебное пособие / С. А. Эпштейн, В. И. Минаев, И. М. Никитина [и др.]. — Москва : Горная книга, 2016. — 108 с. — ISBN 978-5-98672-451-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101755> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2.Егорова, Е. В. Химическая технология твердых горючих ископаемых. Газификация твердых топлив : учебное пособие / Е. В. Егорова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/240008> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1.Абрамкин, Н. И. Физико-химическая геотехнология: процессы сжигания и газификация угля в подземных условиях : учебное пособие / Н. И. Абрамкин, Г. А. Янченко. — Москва : МИСИС, 2019. — 97 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116905> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2.Флоровская, В. Н. Углеродистые вещества в природных процессах: избранные труды : монография / В.Н. Флоровская. — 225 с. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — (Научная мысль). — ISBN 978-5-16-011189-6. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/635224> — Режим доступа: по подписке.

3.Химия горючих ископаемых: учебник / В.С. Мерчева, А.О. Серебряков, О.И. Серебряков, Е.В. Соболева. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: ил.; + (Доп. мат. znanium.com). - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-98281-394-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/458383> — Режим доступа: по подписке.

4.Рябов, В. Д. Химия нефти и газа: Учебное пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0567-8. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/423151> — Режим доступа: по подписке.

5.Гуров, Ю. П. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке : учебное пособие / Ю. П. Гуров, А. А. Гурова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2018. — 73 с. — ISBN 978-5-9961-1770-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138242> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.Павлович, Л. Б. Оценка экологического риска производственной деятельности коксохимического предприятия : монография / Л. Б. Павлович, С. Г. Коротков, Б. Г. Трясунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3343-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112681> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1 Волощук, Т. Г. Технологические схемы цехов улавливания и переработки коксохимических производств : учебное пособие / Т. Г. Волощук ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2016 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). — Загл. с титул. экрана. — URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1903> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Волощук, Т. Г. Лабораторный практикум по извлечению и разработке химических продуктов коксования: практикум [для вузов] / Т. Г. Волощук, Н. Ю. Свечникова, В. Н. Петухов; Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2023. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/21600>. - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Волощук, Т. Г. Извлечение аммиака и пиридиновых оснований из коксового газа : учебное пособие / Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20439> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Свечникова Н. Ю. Химическая технология топлива : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, Т. Г. Волощук ; Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2153> . - ISBN 978-5-9967-1288-5. - Текст : электронный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

аудитории для проведения занятий лекционного типа

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория по химической технологии топлива

Оборудование и реактивы для выполнения лабораторных работ:

- муфельные шкафы;
- аналитические весы;
- плитки электрические;
- химические реактивы, химическая посуда, водяные бани, термометры и т.д.
- колбонагреватели электрические, холодильники, термометры,
- приборы Жукова,
- сушильный шкаф,
- набор ареометров,
- бюретки Котвинкеля,
- титриметрические установки,
- установки для разгонки смолы и сырого бензола

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных аттестаций

Доска, мультимедийный проектор, экран

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Персональные компьютеры с пакетом MS Office с выходом в интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования;

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения курсовой работы.

Пример аудиторной контрольной работы

Вопросы к контрольной работе:

- использование эффективных приемов и методов в процессе переработки твердого топлива, обеспечивающих высокую организацию управления коллективом;
- основные методы исследования в процессе внедрения новых технологий переработки топлив;
- направления в организации устойчивой работы коллектива для обеспечения высокого качества продукции в процессе внедрения новых технологий переработки топлив.
- какие методы усовершенствования технологических операций газификации твердого топлива обеспечивают снижение потерь тепла в окружающую среду?
- какие основные параметры технологического процесса улавливания сырого бензола обеспечивают снижение потерь бензольных углеводородов с обратным газом?
- какие основные мероприятия по комплексному использованию сырья при внедрении новых технологий переработки топлив?
- Основные способы интенсификации процессов переработки топлив с получением качественной продукции.
- Укажите способы снижения отходов производства при высоком выходе и качестве целевых продуктов в процессе переработки топлив?
- Основные мероприятия по повышению эффективности производства при внедрении новых технологий переработки топлив.

Задачи к контрольной работе

Выделить основные технологические операции, влияющие на эффективность новых технологий переработки топлив для этого:

- 1.Рассчитать и сравнить выход смолы при термической переработке каменного угля, содержащего 5.2% водорода на сухую массу, при конечной температуре процесса: 500, 600 и 1000 °C .
- 2.Продукты сгорания коксового газа имеют состав, %: $\text{CO}_2=8,5\%$; $\text{O}_2=2,5\%$; $\text{CO}=0,2\%$.
Определить значение α .
- 3.Плотность насыпной массы шихты снизилась с 775 до 760 кг/м³ при неизменной влаге и других параметрах ее качества. Определить изменение расхода газа на обогрев батареи для сохранения постоянным уровня готовности кокса. Прежнее значение общего расхода газа =11220 м³/ч.
- 4.Добавление каких соединений перед кислотной очисткой БТК может облегчить полноту удаления тиофена? Напишите реакции.
5. Что называют истинной температурой кипения смолы и фракций, температурой однократного испарения? Определить температуру однократного испарения смолы в испарителе второй ступени при давлении 130,65 кПа, обеспечивающую отгон масляных фракций в количестве 44,6% по отношению к безводной смоле.
- 6.Рассчитать расход пара на 1 т. поглотительного масла и на 1 т. сырого бензола при работе отделения при работе отделения на каменноугольном масле. Температура масла, поступающего в колонну 140 °C. Содержание бензольных углеводородов в

обезбензоленном масле 0,4% (объемн.).

7. Оценить условия принципы составления шихты и методы расчета ее качественных показателей:

1. Как влияет степень помола и влажность угольной шихты на насыпную плотность и качественные показатели кокса?

2. Продукты сгорания коксового газа имеют состав, %:

$\text{CO}_2=10$; $\text{O}_2=2,4$; $\text{CO}=0,3$.

Определить значение α .

Тема курсовой работы: «Получение сырого бензола при работе на каменноугольном масле с огневом подогревом»

Исходные данные:

На дистилляцию поступает насыщенное бензольными углеводородами масло из теплообменников в следующем количестве, кг/ч:

Поглотительное масло::	152100	
Бензольные углеводороды:	3900	
Итого		156000

Остаточное содержание бензольных углеводородов в масле: 0,18%.

Состав сырого бензола, %:

бензола	-	73,0.
толуола	-	21,0 .
ксилолов	-	5,0.
сольвентов	-	1,0.

Масло нагревается в трубчатой печи до 165 °С.

В пояснительной записке (до 30 страниц) отразить следующие вопросы:

1. Технологическая схема получения сырого бензола при работе на каменноугольном масле с огневом подогревом;
2. Факторы, определяющие процесс десорбции;
3. Основные аппараты бензольного отделения: дистилляционные колонны, конденсаторы, холодильники, теплообменники.
4. Внедрение аппаратов воздушного охлаждения.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Новые технологии в переработке топлива»

1. Чем определяется эффективность новых технологических процессов переработки твердого топлива?
2. Методы исследования процессов термической переработки ТГИ при оценке эффективности их применения.
3. Основные параметры технологических режимов при интенсификации новых технологий переработки топлива для обеспечения высокой производительности оборудования;
4. Какие новые технологии переработки топлива обеспечивают высокую эффективность производства? Основные требования к угольной шихте, поступающей на коксование, обеспечивающие получение кокса высокого качества.
2. Пределы колебания влажности шихты поступающей на коксование, %
3. Зольность шихты, обеспечивающая получение кокса удовлетворяющего доменное производство, %

4. Пределы колебания выхода летучих веществ (V^{daf}) в шихте для получения кокса высокой прочности, %
5. Содержание общей серы в коксе (%) полученного из углей Кузбасса, Донбасса и Печорского бассейна.
6. Пределы колебания толщины пластического слоя угольной шихты ($У$, мм), обеспечивающей получение кокса высокой прочности
7. Содержание спекающей основы в угольной шихте («ГЖ»+ «Ж»), обеспечивающее получение кокса высокого качества.
8. Пределы колебания прочности металлургического кокса по показателю $M_{25}(\%)$, удовлетворяющих доменное производство.
9. Пределы колебания прочности металлургического кокса по показателю $M_{10}(\%)$, удовлетворяющих доменное производство
10. Пределы колебания прочности металлургического кокса по показателю $CSR(\%)$, удовлетворяющих доменное производство
11. Пределы колебания прочности металлургического кокса по показателю $CRI(\%)$, удовлетворяющих доменное производство
12. Физико-химические основы газификации ТГИ.
13. Технология получения воздушного газа и его состав при газификации ТГИ,
17. Теоретические основы получения водяного газа и его характеристики.
18. Теоретические основы получения Новые технологические схемы получения газа при газификации ТГИ.
19. Теоретические основы получения нефтепродуктов из ТГИ деструктивной гидрогенизацией и их характеристики.
20. Влияние технологических параметров жидкофазной гидрогенизации на выход и качество продуктов.
21. Влияние технологических параметров парофазной гидрогенизации на выход и качество продуктов.
20. Полукоксование ТГИ, продукты и их характеристика в зависимости от природы и метаморфизма топлив.
21. Основные катализаторы, применяемые в процессе гидрогенизации ТГИ.
22. Влияние температуры и давления на выход и качество продуктов гидрогенизации.
23. Газификация углей для получения генераторного газа с высоким содержанием метана.
24. Газификация углей для получения генераторного газа с высоким содержанием CO .
28. Химические основы процесса синтеза углеводородов из CO и H_2 .
29. Технология деструктивной гидрогенизации тяжелых нефтяных остатков.
30. Рафинирующая жидкофазная гидрогенизация каменного угля.
31. Деструктивная газофазная гидрогенизация.
32. Получение водорода для деструктивной газофазной гидрогенизации.
33. Состав «сырого бензола» в зависимости от состава шихтокомпонентов.
34. Технологическая схема и параметры улавливания «сырого бензола» поглотительным маслом.
35. Параметры процесса десорбции бензольных углеводородов из поглотительного масла огнем способом.
36. Параметры процесса десорбции бензольных углеводородов из поглотительного масла паровым способом

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты Обучения	Оценочные средства
Способен выполнять производственные задачи по выпуску товарной продукции топливно-энергетического комплекса (ПК-4)		
ПК-4.1	Оценивает параметры и режимы технологических процессов, вносит предложения по их совершенствованию, анализирует результаты производственной деятельности в топливно-энергетическом комплексе	Выполнить задание и ответить на вопросы: - какие методы усовершенствования технологических операций газификации твердого топлива обеспечивают снижение потерь тепла в окружающую среду? - какие основные параметры технологического процесса улавливания сырого бензола обеспечивают снижение потерь бензольных углеводородов с обратным газом? Назовите критерии эффективности новых технологических процессов переработки твердого топлива - Назовите методы исследования процессов термической переработки ТГИ при оценке эффективности их применения. - Назовите основные параметры технологических режимов при интенсификации новых технологий переработки топлива для обеспечения высокой производительности оборудования; - Какие новые технологии переработки топлив,

		обеспечивают высокую эффективность производства? - Опишите методы контроля новых технологических процессов переработки топлив, обеспечивающих получение продукции высокого качества. -.Опишите основные методы исследования новых процессов переработки топлив ,которые используются при решении профессиональных производственных задач Решить задачу: 1.Рассчитать и сравнить выход смолы при термической переработке каменного угля, содержащего 5.2% водорода на сухую массу, при конечной температуре процесса: 500, 600 и 1000 °С .2.Продукты сгорания коксового газа имеют состав,%: $\text{CO}_2=8,5\%$; $\text{O}_2=2.5$; $\text{CO}=0.2$. Определить значение α. 3.Плотность насыпной массы шихты снизилась с 775 до 760 кг/м^3 при неизменной влаге и других параметрах ее качества. Определить изменение расхода газа на обогрев батареи для сохранения постоянным уровня готовности кокса. Прежнее значение общего расхода газа $=11220 \text{ м}^3/\text{ч}$. 4.Рассчитать годовую производительность одной печи и коксовой батареи по коксу влажностью 6% и расход шихты. Технический анализ шихты,%: $W^p=8,9$; $A^c=7,3$; $V^r=28,0$; $S^c_{\text{общ}}=0,6$; $N^c=1,9$. Насыпная масса шихты $0,8 \text{ т/м}^3$.
--	--	--

		Полезный объем печи 41,6 м³, Число печей в батарее 65, Продолжительность оборота 15 час. 5. При испытании на обогатимость двух углей методом расслойки проб в тяжелых жидкостях получены следующие результаты по выходу: промежуточных фракций с плотностью 1400-1800 кг/м³ - 3.76%; беспородных с плотностью <1800 кг/м³ - 84.9% (проба 1) и промежуточных 25,7%; беспородных 72% (проба 2) фракций. Определить категорию обогатимости этих углей. 6. Плотность насыпной массы шихты снизилась с 775 до 760 кг/м³ при неизменной влаге и других параметрах ее качества. Определить изменение расхода газа на обогрев батареи для сохранения постоянного уровня готовности кокса. Прежнее значение общего расхода газа = 11220 м³/ч.
--	--	---

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Новые технологии в переработке топлива» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме курсовой работы и экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач:

- дается комплексная оценка предложенной ситуации;
- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять;
- последовательное, правильное выполнение всех практических заданий;
- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций:

- дается комплексная оценка предложенной ситуации;
- демонстрируются достаточные знания теоретического материала и умение их применять; но допускаются незначительные ошибки, неточности
- выполнение всех практических заданий; возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя;
- затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций:

- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации;
- неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя;
- выполнение заданий при подсказке преподавателя;
- затруднения в формулировке выводов.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Курсовая работа выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Оборудование и технология термической переработки твердого топлива». При выполнении курсовой работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания курсовой работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Показатели и критерии оценивания курсовой работы:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

.- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла)- задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи;

- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл)- задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи;