Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра пищевой биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.4.1 Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки)

Химическая технология веществ и материалов
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.4.1 Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра пищевой биотехнологии
наименование кафедры

протокол № 6 от "4" 02 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра пищевой биотехнологии _____ А.В. Быков
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры ПБТ _____ А.В. Быков
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
18.03.01 Химическая технология _____ А.В. Быков
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Е.А. Бикинеева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.В. Берестова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Фамилия И.О., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

создание у обучающегося целостной картины этапов добычи и переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов; освоение методов расчета необходимых параметров процесса и аппаратов добычи и переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов.

Задачи:

- овладеть знаниями теоретических и научных основ в области химической технологии переработки энергоносителей и углеродсодержащих материалов, свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;
- сформировать профессиональные навыки расчетов различных технологических процессов: состава и свойств сырья, кинетики и термодинамики, материальных и тепловых потоков, оборудования и параметров оптимизации, умение планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- научиться проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Процессы и аппараты химической технологии, Б1.Д.Б.23 Общая химическая технология*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-4 Обеспечивает организацию выработки компонентов химических производств и выпуск товарной продукции	ПК*-4-В-1 Руководит деятельностью технологического участка и подчиненным персоналом ПК*-4-В-4 Подготавливает предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество товарной продукции	**Знать:** деятельность технологического участка природных энергоносителей и углеродных материалов; мероприятия по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество природных энергоносителей и углеродных материалов **Уметь:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		руководить деятельностью технологического участка и подчиненным персоналом; подготавливать предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество природных энергоносителей и углеродных материалов **Владеть:** деятельностью технологического участка природных энергоносителей и углеродных материалов; мероприятиями по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество природных энергоносителей и углеродных материалов
ПК*-5 Обеспечивает соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов	ПК*-5-В-1 Осуществляет оперативное руководство и координация работы производственного объекта ПК*-5-В-5 Осуществляет предупреждение и устранение нарушений хода производственного процесса	**Знать:** работы производственного объекта природных энергоносителей и углеродных материалов; ход производственного процесса природных энергоносителей и углеродных материалов **Уметь:** осуществлять оперативное руководство и координацию работы производственного объекта природных энергоносителей и углеродных материалов; осуществлять предупреждение и устранение нарушений хода производственного процесса природных

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		энергоносителей и углеродных материалов **Владеть:** работами производственного объекта природных энергоносителей и углеродных материалов; ходом производственного процесса природных энергоносителей и углеродных материалов
ПК*-6 Контролирует эксплуатацию технологических объектов	ПК*-6-В-1 Организует работы по выполнению требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования ПК*-6-В-5 Планирует мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта	**Знать:** требования технологического регламента и нормы эксплуатации технологического оборудования природных энергоносителей и углеродных материалов; мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта **Уметь:** организовывать работы по выполнению требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования природных энергоносителей и углеродных материалов; планировать мероприятия по повышению эффективности работы технологического объекта **Владеть:** требованиями технологического регламента и нормами эксплуатации технологического оборудования природных энергоносителей и углеродных материалов; мероприятияи по повышению

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		эффективности работы технологического объекта
ПК*-7 Разрабатывает предложения по обеспечению качества выпускаемой продукции	ПК*-7-В-2 Организует проведение лабораторных анализов в соответствии с существующими стандартами ПК*-7-В-4 Изменяет технологический режим объектов по результатам лабораторных анализов ПК*-7-В-6 Обеспечивает достоверность, объективность и требуемую точность результатов испытаний ПК*-7-В-8 Проводит анализ результатов аналитического контроля качества нефти с предоставлением ежемесячного отчета в производственный отдел	**Знать:** стандарты проведения лабораторных анализов природных энергоносителей и углеродных материалов; технологический режим объектов природных энергоносителей и углеродных материалов; результаты аналитического контроля качества нефти с предоставлением ежемесячного отчета в производственный отдел **Уметь:** организовывать проведение лабораторных анализов в соответствии с существующими стандартами; изменять технологический режим объектов по результатам лабораторных анализов природных энергоносителей и углеродных материалов; обеспечивать достоверность, объективность и требуемую точность результатов испытаний природных энергоносителей и углеродных материалов; проводить анализ результатов аналитического контроля качества нефти с предоставлением ежемесячного отчета в производственный отдел **Владеть:** стандартами проведения лабораторных анализов природных

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		энергоносителей и углеродных материалов; технологическими режимами объектов природных энергоносителей и углеродных материалов; результатами аналитического контроля качества нефти с предоставлением ежемесячного отчета в производственный отдел

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**216**	**216**
Контактная работа:	**26,5**	**26,5**
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**189,5** +	**189,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	10	-	-	-	10
2	Технология переработки газов	21	2	2	-	17
3	Технология переработки нефти и газоконденсатов	21	2	2	-	17
4	Технологические основы разделения и очистки дистиллятов и остатков с применением разных реагентов	19	2	2	-	15
5	Термические процессы вторичной переработки нефтяного сырья	19	2	2	-	15
6	Термокаталитические процессы переработки нефтяного сырья	20	-	-	-	20
7	Термические методы переработки ТГИ	18	-	-	-	18
8	Термохимические методы переработки ТГИ	12	-	-	-	12
9	Газификация и гидрогенизация ТГИ	12	-	-	-	12
10	Технология углеродных материалов	14	-	-	-	14
11	Радикально-цепные превращения	16	-	2	-	14
12	Технология углеграфитовых материалов	18	-	4	-	14
13	Получение товарных топлив, смазочных материалов и специальных продуктов	16	2	-	-	14
	Итого:	216	10	14		192
	Всего:	216	10	14		192

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Введение. Топлива как каустобиолиты угольного, а также нефтяного и нафтоидного ряда. Нефть как ископаемое топливо. Твердые горючие ископаемые (ТГИ). Углеродные материалы.

Раздел № 2 Технология переработки газов. Общая информация о газах как топливе и сырье для промышленности. Очистка газов. Подготовка газов. Методы разделения углеводородных газов, их характеристика. Производство серы и др. товарной продукции из газов. Сжиженные углеводородные газы.

Раздел № 3 Технология переработки нефти и газоконденсатов. Состав нефти и газоконденсата, методы их подготовки к переработке и разделению**.** Переработка нефти и газоконденсатов. Первичная и вторичная переработка нефти и газоконенсатов. Атмосферная перегонка нефти и газоконденсатов. Атмосферно-вакуумная перегонка нефти.

Раздел № 4 Технологические основы разделения и очистки дистиллятов и остатков с применением разных реагентов. Реагентная очистка. Деасфальтизация. Фенольная очистка. Фурфурольная очистка. Сернокислотная очистка. Депарафинизация.

Раздел № 5 Термические процессы вторичной переработки нефтяного сырья. Схема термического крекинга. Висбрекинг нефти. Коксование нефти. Пиролиз. Термоокислительные процессы в производстве битумов и пеков.

Раздел № 6 Термокаталитические процессы переработки нефтяного сырья. Процессы, повышающие октановое число. Процессы, повышающие качество нефтепродуктов. Процессы, повышающие выход светлых нефтепродуктов.

Раздел № 7 Термические методы переработки ТГИ. Сравнение термических и термохимических методов переработки ТГИ. Термические методы переработки углей. Новые направления в коксовании углей. Улавливание и переработка химических продуктов коксования.

Раздел № 8 Термохимические методы переработки ТГИ. Термохимические методы переработки углей: восстановительные, окисительные и щелочные.

Раздел № 9 Газификация и гидрогенизация ТГИ. Процессы газификации ТГИ. Технологии процессов гидрогенизации ТГИ. Комплексные схемы переработки ТГИ.

Раздел № 10 Технология углеродных материалов Карбонизованные углеродные материалы. Графитированные углеродные материалы.

Раздел № 11 Радикально-цепные превращения. Кинетика. Механизм. Основные стадии. Методы исследования.

Раздел № 12 Технология углеграфитовых материалов. Графит эрозионностойкий. Графит антифрикционный. Графит рекристаллизованный. Графит сицилированный. Пирографит. Стеклоуглерод.

Раздел № 13 Получение товарных топлив, смазочных материалов и специальных продуктов. Технология жидких топлив**.** Технология получения синтетических жидких и газообразных топлив на основе оксидов углерода. Технология масел**.** Технология пластических смазок**.** Технология производства специальных жидких продуктов: нефтепродукты специального назначения.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчет физико-химических свойств и состава углеводородных газов	2
2	3	Расчет физико-химических свойств и состава нефти и нефте-продуктов	2
3	4	Расчет ректификационных колонн установок первичной пере-работки нефти.	2
4	5	Расчет термодинамической вероятности направления протека-ния реакций, определение ее равновесного состава и продук-тов.	2
8	11	Расчет реакционных устройств термических процессов	2
9	12	Характеристика углеграфитовых материалов.	4
		Итого:	14

4.4 Курсовая работа (8 семестр)

Примерные темы курсовой работы:

1. Модернизация тепловых потоков схемы процесса гидрокрекинга.
2. Оптимизация состава полимер-битумной композиции для рулонных покрытий.
3. Отработка технологии получения и исследование поликарбамидных пенопластов модифици-рованных графитом и техническим углеродом.
4. Оптимизация процесса сушки поликарбамидных пенопластов.
5. Синтез и свойства модифицированных полиакрилатов для буровых растворов.
6. Получение альтернативного связующего пека термическим растворением угля.
7. Разработка эффективной системы регенерации метанола.
8. Разработка технологических решений для процесса получения угольного экстрактивного пека.
9. Влияние технологических параметров на стабильность водонефтяных эмульсий.
10. Изучение антидетанационных свойств производных фурана.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Неведров, А. В. Химия природных энергоносителей : учебное пособие / А. В. Неведров, Е. В. Васильева, А. В. Папин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 165 с. — ISBN 978-5-00137-054-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122219. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Неведров, А. В. Химическая технология природных энергоносителей : учебное пособие / А. В. Неведров, А. В. Папин, С. П. Субботин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 107 с. — ISBN 978-5-906969-29-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105444 (дата обращения: 21.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Кириллова, Е.А. Методы спектрального анализа: учебное пособие / Е.А. Кириллова, В.С. Маряхина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: Университет, 2013. - 106 с.

5.2 Дополнительная литература

- Федорченко, В. И. Лабораторный практикум по общей химической технологии [Текст] : метод. указания / В. И. Федорченко, Н. В. Заболотная, Н. А. Гончаренко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. химии. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2010. - 81 с.

- Панкратьев, П.В. Лабораторные методы исследования минерального сырья. Физико-химические методы исследования: [учеб. пособие] / П.В. Панкратьев, Г.А. Пономарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. - 178 с.

- Гончаренко, Н. А. Общая химическая технология [Текст] : метод. указания к лаб. практикуму / Н. А. Гончаренко, Н. А. Заболотная, В. И. Федорченко. - Оренбург: ОГУ, 2006. - 48 с.

5.3 Периодические издания

«Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».

- «Материаловедение»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».
- «Химическая промышленность сегодня»: журнал. - М. : Агентство «Роспечать».
- «Химическое и нефтегазовое машиностроение»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

http://www.iprbookshop.ru/ - Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. Ресурс содержит учебники и учебные пособия, монографии, производственно-практические, справочные издания, а также деловую литературу для практикующих специалистов. В ЭБС включены издания за последние 10 лет, перечень их ежемесячно пополняется новыми электронными изданиями и периодическими изданиями.

http://www.chemport.ru - Химический портал содержит справочную литературу по химии и химическим технологиям.

http://www.xumuk.ru/ - сайт «Химик» содержит справочную литературу и информацию по химическим веществам, химической продукции и методам их получения.

https://rupec.ru/ - сайт проекта «Рупек» - информационно-аналитический центра в российской нефтехимической отрасли. Предоставлена информация, справочная литература, периодические издания по отечественной нефтехимической отрасли и отдельным компаниям.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») На основании договора № 13/223-4.2.1.35/40-03 от 14.02.2025 г. Срок действия лицензий с 14.02.2025 г по 14.02.2026;
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.
5. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
6. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe
7. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
8. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной и практической работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.