Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра машин и процессов химических и биотехнологических производств

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 2026

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

Кафедра машин и процессов химических и биотехнологических производств
наименование кафедры

протокол № 6 от "11" 03 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра машин и процессов химических и биотехнологических производств _____ А.В. Быков
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Заведующий кафедрой МПХБП _____ 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
_____ С.А. Бихтимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации 185216

© Быков А.В., 2026
© ОГУ, 2026

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	**180**	**180**
Контактная работа:	**36**	**36**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, **экзамен**)	25	25
Самостоятельная работа: *- выполнения ИТЗ* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**117** +	**117**
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. Технология переработки газов. Технология переработки нефти и газоконденсатов	26	2	2	-	22
2	Технологические основы разделения и очистки дистиллятов и остатков с применением разных реагентов.	32	4	4	-	24
3	Термические процессы вторичной переработки нефтяного сырья. Термокаталитические процессы переработки нефтяного сырья. Термические методы переработки ТГИ	32	4	4	-	24
4	Термохимические методы переработки ТГИ. Газификация и гидрогенизация ТГИ. Технология углеродных материалов	32	4	4	-	24
5	Радикально-цепные превращения. Технология углеграфитовых материалов. Получение товарных топлив, смазочных материалов и специальных продуктов	31	4	4	-	23
	Итого:	153	18	18	-	117
	Всего:	153	18	18	-	117

4.2 Содержание разделов дисциплины

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

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

Раздел № 3 Термические процессы вторичной переработки нефтяного сырья. Термокаталитические процессы переработки нефтяного сырья. Термические методы переработки ТГИ. Схема термического крекинга. Висбрекинг нефти. Коксование нефти. Пиролиз. Термоокислительные процессы в производстве битумов и пеков. Процессы, повышающие октановое число. Процессы, повышающие качество нефтепродуктов. Процессы, повышающие выход светлых нефтепродуктов. Сравнение термических и термохимических методов переработки ТГИ. Термические методы переработки углей. Новые направления в коксовании углей. Улавливание и переработка химических продуктов коксования.

Раздел № 4 Термохимические методы переработки ТГИ. Газификация и гидрогенизация ТГИ. Технология углеродных материалов Термохимические методы переработки углей: восстановительные, окисительные и щелочные. Процессы газификации ТГИ. Технологии процессов гидрогенизации ТГИ. Комплексные схемы переработки ТГИ. Карбонизованные углеродные материалы. Графитированные углеродные материалы.

Раздел № 5 Радикально-цепные превращения. Технология углеграфитовых материалов. Получение товарных топлив, смазочных материалов и специальных продуктов. Кинетика. Механизм. Основные стадии. Методы исследования. Графит эрозионностойкий. Графит антифрикционный. Графит рекристаллизованный. Графит сицилированный. Пирографит. Стеклоуглерод. 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	1	Расчет физико-химических свойств и состава углеводородных газов	2
2	2	Расчет физико-химических свойств и состава нефти и нефте-продуктов	4
3	3	Расчет ректификационных колонн установок первичной пере-работки нефти.	4
4	4	Расчет термодинамической вероятности направления протека-ния реакций, определение ее равновесного состава и продук-тов.	4
5	5	Расчет реакционных устройств термических процессов. Харак-теристика углеграфитовых материалов.	4
		Итого:	18

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 «МойОфис Образование»

3 Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..

4 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru.

5 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство 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.