Минобрнауки России

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

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.3.1 Химическая технология топлива и углеродных материалов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
04.03.01 Химия
(код и наименование направления подготовки)

Нефтехимия
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины *«Б1.Д.В.Э.3.1 Химическая технология топлива и углеродных материалов»* рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии
наименование кафедры

протокол № 6 от "09" 02 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра химии — подпись — Е.В. Сальникова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры химии — подпись — Т.А. Ткачева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Доцент кафедры химии — подпись — Т.В. Левенец
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
04.03.01 Химия — личная подпись — Е.В. Сальникова
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись — С.А. Бихтимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись — А.Н. Сизенцов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Ткачева Т.А.,
Левенец Т.В., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: обеспечить полное усвоение теоретических основ химической технологии топлива и углеродных материалов для дальнейшего применения полученных знаний в других дисциплинах естественнонаучного содержания, а также сформировать соответствующие компетенции направления «Химия» с профилем подготовки «Нефтехимия».

Задачи: приобретение обучающимися знаний в области химической технологии топлива и углеродных материалов как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла; приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках проведения практических занятий с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций направления «Химия» с профилем подготовки «Нефтехимия».

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.18 Органическая химия, Б1.Д.Б.21 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
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2-В-1 Понимает классическую структуру проекта с учетом оптимизации ресурсного обеспечения, способы представления проекта УК-2-В-2 Формулирует цели и задачи проекта, структурирует этапы процесса организации проектной деятельности	**Знать:** основы и инструменты планирования проекта. **Уметь:** формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления; разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулировать цель, задачи, обосновывать актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. **Владеть**: навыками разработки плана реализации проекта с использованием инструментов планирования; мониторинга хода реализации проекта.
ПК*-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более	ПК*-1-В-3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК*-1-В-4 Готовит объекты исследования ПК*-1-В-5 Выполняет стандартные операции на	**Знать:** основные области использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; принцип работы современной аппаратуры при проведении научных исследований для решения поставленных задач НИР **Уметь:** работать на современной аппаратуре по стандартным методикам анализа; уметь адаптировать стандартные методики для проведения научных исследований; уметь готовить объекты исследований; проводить

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
высокой квалификации	высокотехнологическом оборудовании при реализации вычислений и компьютерного моделирования	наблюдения и измерения, составлять их описание, формулировать выводы и интерпретировать результаты; **Владеть:** базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований навыками составления описаний научных исследований и формулировкой выводов.
ПК*-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК*-2-В-1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)	**Знать:** действующие патентно-информационные базы данных **Уметь:** анализировать и обобщать результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии) **Владеть:** навыками осуществления поиска специализированной информации по заданной тематике, в т.ч. с использованием патентно-информационных баз данных.
ПК*-3 Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК*-3-В-1 Разрабатывает план реализации отдельных стадий эксперимента при наличии общей схемы исследования	**Знать:** основные методики анализа, используемых для решения технологических задач **Уметь:** разрабатывать план реализации отдельных стадий эксперимента при наличии общей схемы исследования **Владеть:** навыками выбора технических средств и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**	**288**
Контактная работа:	**69,25**	**103,25**	**172,5**
Лекции (Л)	34	34	68
Лабораторные работы (ЛР)	34	68	102
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;*	**74,75**	**40,75**	**115,5**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
- подготовка к коллоквиумам; *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*			
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Химическое топливо	34	4		-	30
2	Переработка жидкого топлива	110	30		34	46
	Итого:	144	34		34	76

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Переработка твердого топлива	52	6		36	10
4	Переработка газообразного топлива	20	10		-	10
5	Углеродные материалы. Технический углерод. Углеродные волокна. Углерод-углерод композиционные материалы	72	18		32	22
	Итого:	144	34		68	42
	Всего:	288	68		102	118

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел Химическое топливо. Определение, классификация и состав топлив. Энергетические характеристики топлив.

2 раздел Переработка жидкого топлива. Нефть, ее происхождение и состав. Нефтепродукты. Краткая история развития переработки нефти. Общая схема переработки нефти. Подготовка нефти к переработке. Первичная перегонка нефти. Крекинг нефтепродуктов. Каталитический риформинг нефтепродуктов. Очистка нефтепродуктов. Коксование нефтяных остатков.

3 раздел Переработка твердого топлива. Виды и происхождение твердых топлив. Каменные угли. Коксование каменного угля. Улавливание и разделение летучих продуктов коксования. Переработка продуктов коксования. Гидрирование твердого топлива. Совершенствование процессов переработки твердого топлива.

4 раздел Переработка газообразного топлива. Классификация и состав газообразных топлив. Сырьевые источники природного газообразного топлива. Использование газообразного топлива. Переработка нефтяных газов. Переработка обратного коксового газа. Газификация твердого топлива. Конверсия углеводородных газов.

5 раздел Углеродные материалы. Технический углерод. Углеродные волокна. Углерод-углеродные композиционные материалы (УУКМ). Физико-химические свойства технического углерода. Требования к сырью для получения сажи. Механизм сажеобразования. Получение печного технического углерода (ТУ). Получение канального ТУ. Производство термического ТУ. Принципы получения углеродных волокон (УВ). Сырье для получения УВ. УВ из полиакрилонитрила, из пека,

из гидратцеллюлозных волокон (ГТЦ-волокон). Материалы на основе УВ. Основные свойства УУКМ. Методы получения и области применения УУКМ

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Определение зольности нефти и нефтепродуктов	20
2	2	Определение содержания хлоридов в нефти	28
3	3	Пиролиз древесины	10
4	3	Определение степени окисленности углей методом щелочной экстракции	8
5	3	Определение содержания массовой доли общей серы в углях по методу Эшка	10
6	3	Определение влажности угля косвенным методом	8
7	5	Распознавание (идентификация) волокон	8
8	5	Волокнистые конструкционные материалы	8
9	5	Дисперсно-упрочненные композиционные материалы	4
		Итого:	102

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Кунавина, Е. А. Анализ нефти и нефтепродуктов [Текст] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия и направлению подготовки 04.03.01 Химия / Е. А. Кунавина, Т. Р. Кочулева; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2018. - 173 с. : ил.; 6,81 печ. л. - Библиогр.: с. 157-162. - Прил.: с. 163-173. - ISBN 978-5-7410-2156-9. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/83979_20181005.pdf

2. Левенец Т.В. Основы химических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия и по направлениям подготовки 04.03.01 Химия, 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / Т.В. Левенец, А.В. Горбунова, Т.А. Ткачева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2015. – 121 с. ISBN 978-5-7410-1292-5. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9129_20151105.pdf

3. Колокольцев, С. Н. Природные энергоносители и углеродные материалы [Текст]: состав и строение. Современная классификация. Технологии производства и добыча / С. Н. Колокольцев.- 2-е изд. - Москва : ЛЕНАНД, 2015. - 224 с. - Библиогр. в конце гл. - Слов.: с. 213-221. - ISBN 978-5-9710-1694-6.

5.2 Дополнительная литература

1.Левенец, Т. В. Лабораторный практикум и материалы для самостоятельной работы по дисциплине "Химическая технология топлива и углеродных материалов" [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия / Т. В. Левенец, Е. А. Кунавина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. химии. - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 0.39 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 40 с. - Загл. с тит. экрана. - AdobeAcrobatReader 6.0 http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/90063_20190220.pdf

2. Кунавина, Е. А. Альтернативные моторные топлива [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению

подготовки 04.03.01 Химия / Е. А. Кунавина, Т. В. Левенец; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 0.56 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 42 с. - Загл. с тит. экрана. - AdobeAcrobatReader 5.0 http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/85045_20181113.pdf

3. Калинина, Т. А. Химия нефти и газа [Текст] : учебно-методический комплекс / Т. А. Калинина. - Москва : Проспект, 2017. - 194 с. : ил. - На тит. л.: Электронные версии книг на сайте www.prospekt.org. - Библиогр.: с. 176. - ISBN 978-5-392-23438-7.

5.3 Периодические издания

1. Химическая промышленность сегодня: журнал. - М.: Агентство «Роспечать».
2. Нефтегазовые технологии: журнал. – М.: Агенство «Роспечать».
3. Нефтехимия: журнал. - М.: Агенство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - http://www.iqlib.ru/ .
2. Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/.
3. http://www.msu.ru Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова
4. http://www.edu.ru/ Федеральный портал «Российское образование»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Платформа для проведения онлайн-мероприятий и видеоконференций «DION» (Конфигурация «DION EDU»). Режим доступа: https://dion.vc/
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.
5. 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. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. Режим доступа: http://garant.net.osu.ru
7. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025].
8. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий используются учебные аудитории. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Химической технологии», оснащенная оборудованием (муфельная печь, спектрофотометр, сушильный шкаф, кристаллизаторы,

эксикаторы, штативы, ареометры) и приборами (нагревательные приборы, термометры, водяные бани, пикнометр). Лаборатория оснащена химической посудой (пробирки, химические стаканы, колбы, мерная посуда, воронки, фарфоровые чашки) и необходимыми химическими реактивами. В лаборатории предусмотрены аптечка и средства пожаротушения, а также индивидуальные средства защиты.

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