Минобрнауки России

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

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

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

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
(код и наименование специальности)

Аналитическая химия
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Химик. Преподаватель химии

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

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 № 5 от " 14 " января 2025г.

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

Исполнители:
доцент — подпись — Т.В. Левенец
должность — *подпись* — *расшифровка подписи*

должность — *подпись* — *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия — Е.В. Сальникова
код наименование — *личная подпись* — *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись — *расшифровка подписи*

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

№ регистрации 177832

© Левенец Т.В., 2025
© ОГУ, 2025

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.

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 и лабораторных занятий с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций.

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.24 Органическая химия, Б1.Д.Б.29 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*-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК*-1-В-1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий ПК*-1-В-2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	**Знать:** основные методы сбора, обработки, анализа и обобщения результатов научных экспериментов; основные правила составления плана исследования **Уметь:** проводить научные исследования по сформулированной тематике; самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты **Владеть:** навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера; технологиями планирования научных исследований.
ПК*-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК*-2-В-2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	**Знать:** основные поисковые системы химической информации; теоретические основы методов анализа численных данных **Уметь:** собирать, систематизировать и анализировать научную литературу по заданной теме; пользоваться электронными и интернет-версиями патентно-информационных баз данных; проводить статистическую обработку данных с использованием линейных и нелинейных методов анализа и стандартного программного обеспечения **Владеть:** навыками целенаправленного сбора

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		литературы и анализа научной литературы, в том числе с использованием современных информационных технологий; методами обработки результатов эксперимента с привлечением информации из тематических баз данных

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**	**288**
Контактная работа:	**84,25**	**90,25**	**174,5**
Лекции (Л)	34	46	80
Лабораторные работы (ЛР)	50	44	94
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**59,75**	**53,75**	**113,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 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		50	30
	Итого:	144	34		50	60

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Переработка твердого топлива	72	18		36	18
4	Переработка газообразного топлива	28	10		-	18

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Углеродные материалы. Технический углерод. Углеродные волокна. Углерод-углерод композиционные материалы	44	18		8	18
	Итого:	144	46		44	54
	Всего:	288	80		94	114

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	10
3	2	Определение содержания активной серы в моторном топливе	20
4	3	Пиролиз древесины	6
5	3	Определение степени окисленности углей методом щелочной экстракции	10
6	3	Определение содержания массовой доли общей серы в углях по методу Эшка	10
7	3	Определение влажности угля косвенным методом	10
8	5	Распознавание (идентификация) волокон	8
		Итого:	94

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.