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 2022

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 "17" 01 2022г.

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 комплектования научной библиотеки
личная подпись Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

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

№ регистрации _____

© Левенец Т.В., 2022
© ОГУ, 2022

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

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		обеспечения **Владеть:** навыками целенаправленного сбора 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:	**102,25**	**74,25**	**176,5**
Лекции (Л)	34	30	64
Лабораторные работы (ЛР)	68	44	112
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к промежуточному и рубежному контролю.*	**41,75**	**69,75**	**111,5**
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	16	4		-	12
2	Переработка жидкого топлива	54	10		34	10
3	Переработка твердого топлива	56	12		34	10
4	Переработка газообразного топлива	18	8		-	10
	Итого:	144	34		68	42

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Углеродные материалы. Технический углерод	46	10		16	20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Углеродные волокна	46	10		16	20
7	Углерод-углерод композиционные материалы	52	10		12	30
	Итого:	144	30		44	70
	Всего:	288	64		112	112

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. Физико-химические свойства технического углерода. Требования к сырью для получения сажи. Механизм сажеобразования. Получение печного технического углерода (ТУ). Получение канального ТУ. Производство термического ТУ.

6 раздел Углеродные волокна. Принципы получения углеродных волокон (УВ). Сырье для получения УВ. УВ из полиакрилонитрила, из пека, из гидратцеллюлозных волокон (ГТЦ-волокон). Материалы на основе УВ.

7 раздел Углерод-углеродные композиционные материалы (УУКМ). 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	12
2	2	Определение содержания хлоридов в нефти	10
3	2	Определение содержания активной серы в моторном топливе	12
4	3	Пиролиз древесины	34
5	5	Определение степени окисленности углей методом щелочной экстракции	8
6	5	Определение содержания массовой доли общей серы в углях по методу Эшка	6
7	5	Определение влажности угля косвенным методом	6
8	6	Распознавание (идентификация) волокон	14
9	7	Армирование композиционных материалов	6
10	7	Волокнистые конструкционные материалы	4
		Итого:	112

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. 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

2. 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.

3. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по химико-технологическим направлениям подготовки и специальностям / И. М. Кузнецова [и др.]; под ред. Х. Э. Харлампиди.- 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 381 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Указ.: с. 372-379. - ISBN 978-5-8114-9158-2.

4. Игнатенков, В. И. Общая химическая технология [Текст] : теория, примеры, задачи: учебное пособие для вузов / В. И. Игнатенков.- 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 196 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 192. - ISBN 978-5-534-09222-6.

5.2 Дополнительная литература

1. Кравцов, А.В. Основы проектирования процессов переработки природных энергоносителей: Учебное пособие / А.В. Кравцов, М.А. Самборская, А.В. Вольф. - 2-е изд. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 166 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/674042

2. 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. -Adobe Acrobat Reader 6.0

3. 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. - Adobe Acrobat Reader 5.0

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 MS Windows (в рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.

3. ProQuestDissertations&Theses A&I [Электронный ресурс]: база данных диссертаций. – Режим доступа :https://search.proquest.com/, в локальной сети ОГУ.

4. SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ.

5. RoyalSocietyofChemistry [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных / Королевское химическое общество Великобритании. – Режим доступа: http://pubs.rsc.org/, в локальной сети ОГУ.

6. Springer [Электронный ресурс]: база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа: https://link.springer.com/ , в локальной сети ОГУ.

7. 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.

8. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992 – 2022]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

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.