

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.1 Химия нефти и газа»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

21.05.02 Прикладная геология
(код и наименование специальности)

Геология месторождений нефти и газа
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Горный инженер - геолог

Форма обучения

Заочная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.1 Химия нефти и газа» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

наименование кафедры

протокол № 13 от " 17 " 02 20 25 г.

И.о. Заведующий кафедрой

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

наименование кафедры

А.Л. Воробьев

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

Г.А. Пономарева

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

Зав. библиотечным отделом

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

М.Ю. Гарицкая

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Пономарева Г.А., 2025

© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: познание общих закономерностей реакционной способности органических соединений нефти и газа, их генетической взаимосвязи, а также общих законов, связывающих строение, свойства и области применения изучаемых соединений и продуктов органического синтеза на их основе.

Задачи:

1) теоретический компонент:

Получить представления:

- о роли химии нефти и газа в развитии традиционных и создании новых отраслей науки и техники, получении органических веществ из природных объектов, рациональном использовании природных богатств, охране окружающей среды;

- о направлениях развития теоретической и практической химии нефти и газа;

- об основных классах органических соединений нефти и газа, возможностях их превращений, путях использования и установления структуры органических соединений;

- о механизмах органических реакций и общих законах превращения органических соединений;

- о новейших физико-химических методах изучения минерального сырья.

2) познавательный компонент:

- основные положения современной теоретической органической химии, связывающие химическое строение с реакционной способностью органических соединений нефти и газа;

- принципы классификации органических соединений, характеристику основных классов органических соединений, их номенклатуру, физико-химические свойства, способы получения и применение.

3) практический компонент:

- уметь применять на практике знания о строении, составе и свойствах органических соединений нефти и газа при поисках, разведке, добычи, хранении, транспортировке и переработке нефти и газа, а также при планировании и реализации программ устойчивого развития природных и социально-экономических систем

- уметь применять методы выделения, очистки и идентификации органических соединений нефти и газа;

- понимать основные механизмы органических реакций, позволяющие систематизировать и объяснять протекание реакций, предсказывать направление реакций и условия их осуществления;

- оперировать химическими знаниями в профессиональной деятельности, увязывать их при составлении геологической документации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Физика, Б1.Д.Б.15 Химия*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.3 Теоретические основы поиска и разведки нефти и газа, Б1.Д.В.11 Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа, Б2.П.В.П.3 Научно-исследовательская работа*

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*-13 Способен проводить исследования горных пород, минералов, нефти и газа, проводить цифровую обработку полученных данных	ПК*-13-В-1 Проводит стандартные исследования свойств горных пород, минералов, нефти и газа ПК*-13-В-2 Проводит специальные исследования свойств горных пород, минералов, нефти и газа ПК*-13-В-3 Проводит цифровую обработку результатов исследований горных пород, минералов, нефти и газа	Знать: состав нефти и газа, органические и неорганические вещества нефти и газа, элементный состав Уметь: классифицировать нефти по общепринятым признакам, увязывать строение, состав и возможные пути применения углеводородного сырья Владеть: навыками и методами определения физико-химических свойств нефти, индивидуальных ее веществ, навыками определения качественного элементного анализа и количественного состава .

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	16,5	16,5
Лекции (Л)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - 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; - подготовка к контрольным работам и т.п.)	127,5 +	127,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов
---	-----------------------	------------------

раздела		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие вопросы химии нефти и газа	32	2		2	28
2	Углеводороды нефти и газа	54	4		4	50
3	Гетероатомные соединения нефти	54	2		2	50
	Итого:	144	8		8	128
	Всего:	144	8		8	128

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Общие вопросы химии нефти и газа.

Введение. Предмет и задачи химии нефти и газа как науки. Возникновение и развитие. Структура курса цели и главные задачи. Теории происхождения нефти. Физико-химические свойства нефти; плотность, молекулярная масса, вязкость, оптические, электрические, тепловые и другие свойства. Элементный состав нефти и газа. Фракционный состав нефти. Классификация нефтей.

Раздел № 2 Углеводороды нефти и газа.

Предельные (парафиновые) углеводороды нефти и газа (алканы), их строение, номенклатура, химические свойства и получение. Предельные углеводороды циклического строения (циклоалканы или наftenовые), их строение, номенклатура, химические свойства и получение. Наftenовый паспорт нефтей. Непредельные углеводороды: алкены, алкины и диеновые. Строение, номенклатура, химические свойства и получение. Ароматические углеводороды нефти. Строение, номенклатура, хим. свойства и получение.

Раздел № 3 Гетероатомные соединения нефти.

Спирты, фенолы, классификация, строение, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Классификация, строение, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Карбоновые кислоты (алифатические): классификация, строение, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Серосодержащие соединения. Меркаптаны, сульфиды: классификация, строение, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Азотсодержащие соединения нефти: азотистые основания. Классификация, строение, номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Смолисто-асфальтеновые вещества. Надмолекулярная структура нефти.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Организация работы и техника безопасности. Очистка и определение важнейших констант органических веществ. Методы исследования нефтей и ее фракций. Определение плотности, зольности и др. физических констант.	2
2	2	Изучение физико-химических свойств предельных, непредельных и ароматических углеводородов нефти и газа	4
3	3	Изучение физико-химических свойств гетероатомных соединений нефти	2
		Итого:	8

4.4 Контрольная работа (5 семестр)

Контрольная работа по дисциплине «Химия нефти и газа» состоит из раздела «Углеводороды нефти и газа». Содержания контрольных вопросов приводятся ниже (*приводятся примерные темы (задания) контрольной работы*).

Задание 1. Напишите структурные формулы следующих углеводов.

Задание 2. Укажите тип гибридизации каждого атома углерода в соединении, дайте полную характеристику кратных связей (валентный угол, характер связи, геометрия фрагмента).

Задание 3. Приведите формулы двух ближайших гомологов и изомера углеродной цепи, а также изомера из другого класса соединений. Дайте названия по международной номенклатуре всем веществам.

Задание 4. Получите эти углеводороды реакциями дегидрогалогенирования соответствующих галогенпроизводных. Укажите условия протекания реакций и назовите продукты.

Задание 5. Получите эти углеводороды дегалогенированием соответствующих галогенпроизводных. Укажите условия протекания реакций и назовите продукты.

Задание 6. Напишите уравнения реакций для этих углеводов:

- а) гидрирования;
- б) гидрогалогенирования (HCl);
- в) бромирования (бромной водой);
- г) гидратации;
- д) озонирование (для алкенов и диенов);
- е) окисление KMnO_4 в нейтральной и кислых средах;
- ж) образование ацетиленидов меди и серебра (для алкинов).

Укажите условия протекания реакций и назовите продукты (для алкадиенов приведите реакции 1, 2 – и 1, 4 – присоединения, для алкинов присоединение по одной π -связи и по двум, если возможно).

Варианты контрольных заданий для студентов приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Варианты заданий к первому разделу контрольной работы по дисциплине «Химия нефти и газа» для студентов заочного обучения

Вариант	Углеводород	Вариант	Углеводород
1	3-метилпентен-1	11	4-метил-3-этилпентин-1
2	2-метилпентен-1	12	бутадиен-1,3
3	2,4-диметилпентен-2	13	2-метилбутадиен-1,3
4	3-этилпентен-2	14	пентадиен-1,3
5	2,3-диметилгексен-3	15	4,4-диметилпентин-1
6	3,4,4-триметилпентен-2	16	2-метилбутен-2
7	2,6-диметилгептен-3	17	4-метилпентен-1
8	бутин-1	18	3-метилпентен-2
9	3-метилгексин-1	19	4-метилпентен-2
10	4-метилпентин-1	20	3-метилбутин-1

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 **Пономарева, Г.А.** Углеводороды нефти и газа: физико-химические свойства: учебное пособие / Г.А. Пономарева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 98 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9698_20160302.pdf ISBN 978-5-7410-1411-0

2 **Пономарева, Г.А.** Основы геологии угля и горючих сланцев: учебное пособие / Г.А. Пономарева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 121 с.

5.2 Дополнительная литература

1 **Баженова, О.К.** Геология и геохимия нефти и газа: учебник для вузов/О.К. Баженова [и др.]; под ред. Б.А. Соколова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Моск. ун-та: Академия, 2004. – 415 с. ISBN 5-211-04960-8.- ISBN 5-7695-2081-7.

2 **Артеменко, А.И.** Органическая химия: учебник для вузов / А.И. Артеменко. - М: Высшая школа, 2007. - 559 с. ISBN 978-5-06-003834-7.

3 **Лощинин, В.П.** Поиски, разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых: учебное пособие / В.П. Лощинин, Г.А. Пономарева. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 103 с. ISBN 978-5-7410-1271-0

4 **Панкратьев, П.В.** Лабораторные методы исследования минерального сырья. Физико-химические методы исследования: учебное пособие / П.В. Панкратьев, Г.А. Пономарева. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2008. – 178 с. ISBN 978-5-7410-0846-1

5 **Пономарева, Г.А.** Органические соединения нефти и газа: методические указания / Г.А. Пономарева Зарегистрирована в УМО УМУ № 13П05302015 от 09.06.2015. - Оренбург: ОГУ, 2015. - 39 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/8018_20150528.pdf

5.3 Периодические издания

Геохимия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.

Нефтяное хозяйство : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019.

Доклады Академии наук : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2018.

Геология нефти и газа : журнал. - М. : ООО "Издательский дом "Геоинформ", 2019.

Химическая промышленность сегодня : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Библиотека нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс] : справ.-информ. интернет-портал . - Режим доступа: <http://www.oilcraft.ru/>

2 Нефть, газ и фондовый рынок [Электронный ресурс] : справ.-информ. интернет-портал . - Режим доступа: <http://www.ngfr.ru/> - Загл. с экрана.

3 Санкт-Петербургский государственный университет. Геологический факультет. [Электронный ресурс]: справ.-информ. интернет-портал . - Режим доступа : <http://geology.py.ru/> - Загл. с экрана.

4 Научно-исследовательский центр «Югранефтегаз». [Электронный ресурс]: НИЦ «Югранефтегаз». - Режим доступа : <http://www.geochemistry.ru/>

5 Издательство Центрилитнефтегаз. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.centrlit.ru/>

6 Электронная библиотека Нефть-газ. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.oglib.ru>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

2. 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>.

3. Химия нефти и газа [Электронный ресурс] : Электронный курс в системе Moodle / Г. А. Пономарева, Н. П. Галянина: Оренб. гос. ун-т. – Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ. - 2021. - 7 с. – Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения moodle. – <https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=6703>

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.

Для проведения занятий с использованием мультимедийных средств на кафедре имеется компьютерный класс и специализированные лекционные аудитории.

Для обеспечения учебного процесса на кафедре имеется геологический музей, в котором представлены различные коллекции: минералов и процессов минералообразования, горных пород, полезных ископаемых Оренбуржья, в том числе и с нефтегазовых месторождений Оренбургской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, исторической геологии, палеонтологии и другие.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Лаборатория физических методов исследования геологических объектов». Лаборатория оснащена специальным оборудованием приборами и реактивами, обеспечивающими проведения занятий по курсу дисциплины. В данной лаборатории имеется:

- 1) Учебно-наглядные пособия, плакаты по дисциплине;
- 2) Наборы шаростержневых моделей органических молекул;
- 3) набор химических реактивов, стандартных образцов;
- 4) Коллекции рудных, нерудных полезных ископаемых, коллекция ископаемых углей и горючих полезных ископаемых, в том числе и углеводородного сырья;
- 5) Вытяжные шкафы, набор стандартных образцов, ареометры;
- 6) Атомно-абсорбционный спектрометр МГА-915;
- 7) СВЧ-минерализатор «МИНОТАВР»;
- 8) Аналитические весы;
- 9) Сушильный шкаф;
- 10) Муфельная печь.

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