

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

*Инженерная академия*

Рекомендовано МССН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины Химия нефти и газа**

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

**21.05.02 Прикладная геология**

**Направленность программы (профиль)**

**Геология нефти и газа**

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** освоения дисциплины Химия нефти и газа является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области химии нефти, нефтепереработки и нефтехимического синтеза, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- изучение состава нефти, химизма и механизма термических и каталитических превращений компонентов нефти, в том числе высокотемпературных и низкотемпературных взаимных превращений углеводородов;
- формирование навыков исследования химического состава нефтей и нефтепродуктов;
- изучение физико-химических свойств углеводородов и других компонентов нефти и их влияния на свойства нефтепродуктов, установление связи между строением молекул и надмолекулярных структур компонентов нефти и свойствами нефтепродуктов.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина Химия нефти и газа относится к обязательной блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

#### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	ОПК-3. Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Введение в специальность Физика Химия Физическая и коллоидная химия Историческая геология с основами палеонтологии и общей стратиграфией Структурная геология с основами геокартирования Общая геохимия	Региональная геология с основами геотектоники Государственная итоговая аттестация
2	ОПК-4. Способен применять методы обеспечения безопасности жизнедеятельности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по геологическому изучению недр, поискам, разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, промышленно-гражданскому строительству	Безопасность жизнедеятельности Экология в недропользовании и нефтегазовом деле Буровые станки и бурение скважин	Государственная итоговая аттестация

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-3. Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы.
- ОПК-4. Способен применять методы обеспечения безопасности жизнедеятельности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по геологическому изучению недр, поискам, разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, промышленно-гражданскому строительству.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать/знания:**

- химический состав нефти
- компонентный состав природных, нефтяных, каменноугольных газов и газов нефтепереработки
- особенности состава нефти и природного газа сибирских месторождений
- влияние химического состава, температуры и давления на свойства нефти и нефтяного газа

**Уметь/умения:**

- использовать принципы классификации нефтегазовых систем
- применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах

**Владеть/навыки:**

- проведения качественного и количественного анализ многокомпонентных систем
- описание свойств многокомпонентных систем

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Вид учебной работы		Всего, ак. часов	Модули
Аудиторные занятия		36	11
в том числе:			36
Лекции (Л)			
Практические/семинарские занятия (ПЗ)		36	36
Лабораторные работы (ЛР)			
Курсовой проект/курсовая работа			
Самостоятельная работа (СРС), включая контроль		36	36
Вид аттестационного испытания			зачет с оценкой
Общая трудоемкость	академических часов	72	72
	зачетных единиц	2	2

**5. Содержание дисциплины****5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Предмет химии нефти и газа. Цели и задачи курса	Происхождение нефти и ее компонентов. Краткая характеристика компонентов нефти. Превращение нефти в окружающей среде. Экологические аспекты.
2.	Физико-химические методы исследования нефти и газа	Физико-химические методы разделения компонентов нефти и газа. Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа.
3.	Углеводороды нефти и продуктов ее переработки	Алканы. Циклоалканы (нафтены) нефтей. Ароматические углеводороды нефти (арены) и углеводороды смешанного строения. Ненасыщенные углеводороды нефти и продуктов ее переработки. Определение состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов.
4.	Термические и каталитические превращения углеводородов и других компонентов нефти и газа	Основные характеристики связей в молекулах углеводородов. Типы разрыва связей. Химизм и механизм термических превращений углеводородов. Химизм и механизм каталитических превращений углеводородов

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
1.	Предмет химии нефти и газа. Цели и задачи курса		10		10	20
2.	Физико-химические методы исследования нефти и газа		10		10	20
3.	Углеводороды нефти и продуктов ее переработки		10		10	20
4.	Термические и каталитические превращения углеводородов и других компонентов нефти и газа		6		6	6

## 6. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

## 7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1.	1	Тема 1.1. Происхождение нефти и ее компонентов.	4
2.	1	Тема 1.2. Краткая характеристика компонентов нефти.	2
3.	1	Тема 1.3. Превращение нефти в окружающей среде. Экологические аспекты	4
4.	2	Тема 2.1. Физико-химические методы разделения компонентов нефти и газа.	6
5.	2	Тема 2.2. Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа.	4
6.	3	Тема 3.1. Алканы	2
7.	3	Тема 3.2. Циклоалканы (нафтены) нефтей	2
8.	3	Тема 3.3. Ароматические углеводороды нефти (арены) и углеводороды смешанного строения	2
9.	3	Тема 3.4. Ненасыщенные углеводороды нефти и продуктов ее переработки	2
10.	3	Тема 3.5. Определение состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов	2
11.	4	Тема 4.1. Основные характеристики связей в молекулах углеводородов. Типы разрыва связей	2
12.	4	Тема 4.2. Химизм и механизм термических превращений углеводородов	2
13.	4	Тема 4.3. Химизм и механизм каталитических превращений углеводородов	2

Материалы к практическим занятиям доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
Лаборатория «Общей и структурной геологии» (Учебная лаборатория для лабораторных и практических занятий), каб. № 510 Комплект специализированной мебели: рабочее место обучающегося (30 шт.), рабочее место преподавателя (1 шт), доска для мела.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

<p>Технические средства: проекционный экран с электроприводом View Screen.          Коллекция учебных геологических карт          Коллекция минералов и горных пород.          Имеется Wi-Fi сеть интернет.</p>	
---	--

## 9. Информационное обеспечение дисциплины

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации  
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>
- <http://www.vsegei.ru/ru/info/geodictionary/>

*Программное обеспечение:*

Специализированное программное обеспечение проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы студентов: не предусмотрено

## 10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

*Основная литература:*

1. Арутюнов, В. С. Органическая химия: окислительные превращения метана : учеб. пособие для вузов / В. С. Арутюнов, О. В. Крылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 371 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-04314-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438501>

2. Аналитическая химия : учеб. пособие для СПО / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 107 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438415>

3. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для СПО / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под ред. Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 394 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433275>

*Дополнительная литература:*

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 537 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-09354-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/428031>

2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 344 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10946-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432754>



3. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 344 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-09460-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/428032>

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### *Методические указания для самостоятельной работы*

Самостоятельная работа студентов по курсу «Химия нефти и газа» представляют собой выполнение рефератов и презентаций. Она дает студентам возможность самостоятельно проработать некоторые теоретические аспекты дисциплины, а также расширить знания в области химии нефти, нефтепереработки и нефтехимического синтеза. Работая над темой реферата, студенты приобретают опыт обработки, поиска и комплексного анализа материала.

#### ***Темы рефератов и презентаций.***

1. Классы углеводородов нефти: содержание, строение, фазовое состояние при нормальных условиях.
2. Смолы и асфальтены: содержание в нефти, методы выделения, физические свойства, элементный состав, химическое строение, растворимость, значение.
3. Порфирины: строение, свойства, значение.
4. Химические классификации нефти.
5. Технологическая классификация нефти (ГОСТ Р 51858-2002).
6. Нефть как дисперсная система. Причины и источники образования частиц в нефти.
7. Классификации нефтяных дисперсных систем по дисперсности, по агрегатному состоянию фаз.
8. Нефть как дисперсная система: понятия агрегативной и кинетической устойчивости.
9. Элементный анализ на углерод и водород методом сжигания нефти до диоксида углерода и воды.
10. Определение содержания серы в нефти методом сжигания в трубке.
11. Определение фракционного состава: простая перегонка, перегонка с дефлегмацией и ректификация.
12. Хроматографические методы анализа. Виды хроматографии: газо-жидкостная, жидкостно-жидкостная, газо-адсорбционная, жидкостно-адсорбционная. Теоретические основы метода газовой хроматографии.
13. Принципиальное устройство газо-жидкостного хроматографа. Назначение и принцип действия хроматографических колонок, детектора (по теплопроводности), регистратора. Качественный и количественный анализ смеси компонентов методом газо-жидкостной хроматографии
14. Масс-спектрометрия. Хромато-масс-спектрометрия. Принципы методов. Установление индивидуального состава углеводородов и гетероатомных соединений нефти.
15. Химизм и механизм каталитических превращений углеводородов и других компонентов нефти.
16. Углеводороды нефти и продукты ее переработки.
17. Гетероатомные соединения и минеральные вещества нефти.
18. Происхождение нефти и ее компонентов, превращение нефтей в природе

#### ***Требования к оформлению рефератов.***

Обязательными к исполнению являются следующие установки: Выполнение краткого доклада в установленный срок, а также соответствие необходимому объему (в основном 15-20 листов). Содержание части, содержащей теорию, должно быть полностью раскрыто. Кроме того, информация, которая была использована, должна быть актуальной и достоверной и составлять основную часть работы. Известно, что реферат является самостоятельным анализом и творческой работой над информацией из различных источников, поэтому в завершении каждой новой главы должна быть составлена индивидуальная оценка и сделан вывод. Оформление данной докладной работы также должно соответствовать заявленным ГОСТом требованиям: шрифт работы – Times New Roman, размер 14, интервал – полуторный,

листы стандартные (А4); необходима сквозная нумерация страниц, внизу страницы (расположение по центру). Первая страница не нумеруется; отступы производятся от нижних и верхних краев на 2 см, от левого отступается 3, от правого – 1,5 см.

Для каждого раздела необходима новая страница; реферат обязательно должен быть оформлен титульным листом.

Организация занятий по дисциплине Химия нефти и газа проводится по следующим видам учебной работы: практические занятия.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 21.05.02 Прикладная геология предусматривает сочетание в учебном процессе контактной работы с преподавателем и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся для более полного формирования и развития его профессиональных навыков.

Целью практических занятий является получение студентами знаний и выработка практических навыков работы в области химии нефти, нефтепереработки и нефтехимического синтеза. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций, деловая игра и т.п.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате на основе учебно-методических материалов дисциплины. Уровень освоения материала по самостоятельно изучаемым вопросам курса проверяется при проведении текущего контроля и аттестационных испытаний по дисциплине.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

**Разработчики:**

старший преподаватель департамента  
недропользования и нефтегазового дела

  
\_\_\_\_\_ подпись

Е.В. Макаренко

**Руководитель программы**

доцент департамента недропользования  
и нефтегазового дела

  
\_\_\_\_\_ подпись

А.Е. Котельников

**Заведующий кафедрой/  
директор департамента**

недропользования и нефтегазового дела

  
\_\_\_\_\_ подпись

А.Е. Котельников