

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
Воркутинский филиал



УТВЕРЖДАЮ

Директор _____ ВФ УГТУ _____

_____ Л. П. Полякова
(подпись) (И. О. Фамилия)

_____ 22 " февраля 20 24 г.

_____ (подпись) _____ (И. О. Фамилия)

_____ (подпись) _____ (И. О. Фамилия)

_____ " _____ 20 _____ г.

_____ (подпись) _____ (И. О. Фамилия)

_____ " _____ 20 _____ г.

_____ (подпись) _____ (И. О. Фамилия)

_____ " _____ 20 _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины **Химия нефти и газа**

Кафедра Недропользования, строительства и менеджмента **института** ВФ УГТУ

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль подготовки (программа): Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Форма обучения: очная

Курс(ы) 3

Семестр(ы) 5

Год начала подготовки 2024



Рабочая программа по дисциплине **Химия нефти и газа** разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 09.02.2018 № 96, учебным планом, одобренным Учебно-методическим советом университета (заседание УМС от 27.02.2024, протокол № 03).

Разработчик

доцент кафедры, кандидат педагогических наук



Н. И. Ратьер

Рассмотрено на заседании					
кафедры, реализующей ОПОП			Ученого совета филиала		
Дата, номер протокола	ФИО зав. кафедрой	Подпись зав. кафедрой	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
протокол от 16.02.2024 № 6	Полякова Л.П		протокол от 21.02.2024 № 7	Полякова Л.П	

Согласовано:

Руководитель ОПОП

Ст. преподаватель кафедры,
канд техн. наук



В.А. Михайлов

Аннотация рабочей программы по дисциплине

Химия нефти и газа

Цель преподавания дисциплины формирование у студентов комплекса знаний о составе и свойствах нефтяных систем различного происхождения, о влиянии состава нефтей и газов на эксплуатационные параметры оборудования, а также о методах их исследования и переработки; развитие у обучающихся стремления к саморазвитию, к повышению кругозора по вопросам изучаемой дисциплины.

Задачи изучения:

Рассмотрение различий в строении и физико-химических свойствах индивидуальных углеводородов как основных компонентов нефтей, природных газов и других видов углеводородного сырья;

- методов очистки, разделения и анализа многокомпонентных нефтяных систем;
- причин формирования нефтяных дисперсных систем и их коллоидно-химических свойств;
- гипотез происхождения нефти;
- химических основ процессов переработки нефти и газа;
- основных продуктов переработки нефти, их состава и эксплуатационных свойств, а также возможностей их изменения.

В ходе изучения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:
ОПК-1; ОПК-4

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель преподавания дисциплины

формирование у студентов комплекса знаний о составе и свойствах нефтяных систем различного происхождения, о влиянии состава нефтей и газов на эксплуатационные параметры оборудования, а также о методах их исследования и переработки;

развитие у обучающихся стремления к саморазвитию, к повышению кругозора по вопросам изучаемой дисциплины.

1.2. Задачи изучения

Рассмотрение различий в строении и физико-химических свойствах индивидуальных углеводородов как основных компонентов нефтей, природных газов и других видов углеводородного сырья;

- методов очистки, разделения и анализа многокомпонентных нефтяных систем;
- причин формирования нефтяных дисперсных систем и их коллоидно-химических свойств;
- гипотез происхождения нефти;
- химических основ процессов переработки нефти и газа;
- основных продуктов переработки нефти, их состава и эксплуатационных свойств, а также возможностей их изменения.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

№ п-п	Содержание формируемых компетенций	Индекс компетенции
Общекультурные (ОПК)		
1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1
2	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

- гомологические ряды углеводородов, структурную изомерию;
- правила образования названий органических соединений;
- фракционный, компонентный и элементный состав нефтей;
- основные физические свойства нефтей и нефтяных систем;
- методы разделения и анализа нефтяных систем;
- основные направления переработки нефти и газа;
- гипотезы происхождения нефти;
- возможные химические взаимодействия компонентов нефтяных систем с химическими реагентами широко используемыми при добыче, транспортировке и переработке нефти и газа.

уметь

- охарактеризовать принадлежность компонентов нефтей и газов к тому или иному классу органических соединений, дать его название;
- охарактеризовать основные свойства компонентов нефтяных систем на основе их строения; оценивать топливно-эксплуатационные характеристики нефти на основе данных о фракционном, групповом и элементном составе.

владеть

практическими навыками использования различных методов и подходов к описанию поведения химико-технологических систем

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2.1. Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины: математика, физика, общая и неорганическая химия, физическая химия, коллоидная химия, органическая химия.

2.2. Перечень дисциплин, изучение которых базируется на материале данной дисциплины: основы переработки нефти и газа, выполнение ВКР.

3. Структура и содержание дисциплины:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Семестр	Всего часов	Итого контактные часы	В том числе					СРС	Контроль	КП, КР, РГР, контр. раб, реферат	Экзамен	Зачет
			Лек	Лаб	Пр	ИЗ	АК					
5	144	36	16		16	2	2	81	27		+	
Итого:	144	36	16		16	2	2	81	27		+	

3.1.1. Объем часов и зачетных единиц по дисциплине

Наименование раздела (модуля) Наименование темы дисциплины	Всего часов	Формируемые компетенции	Аудиторные занятия	в том числе			СРС
				лекции	лабораторные	практические	
5 семестр							
Тема 1.Состав и общие свойства нефти	28	ОПК-1; ОПК-4	8	4	×	4	20
Тема 2.Физические свойства нефтей	28	ОПК-1; ОПК-4	8	4	×	4	20
Тема 3.Методы разделения углеводородов и определения состава нефти и газа	28	ОПК-1; ОПК-4	8	4	×	4	20
Тема 4.Алканы нефти и газа.	29	ОПК-1; ОПК-4	8	4	×	4	21
ИЗ	2	×	×	×	×	×	×
АК	2	×	×	×	×	×	×
Контроль	27	×	×	×	×	×	×
Всего часов	144	×	32	16		16	81

2. Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий (по семестрам)

Номер темы	Наименование темы	Основное содержание темы	Кол-во часов
1	Состав и общие свойства нефти	Нефть и газ как природные объекты энергии и сырье для переработки. Гипотезы происхождения нефти. Элементный и групповой состав нефтей. Классификация нефтей	4
2	Физические свойства нефтей	Плотность, молекулярная масса, вязкость, температуры застывания, помутнения, кристаллизации. Характеристики пожароопасности нефтей и газов, температуры вспышки, воспламенения, самовоспламенения, пределы взрываемости. Октановое и цетановое числа	4
3	Методы разделения углеводородов и определения состава нефти и газа	Методы разделения нефти и газа: перегонка, ректификация, экстракция, абсорбция, адсорбция, кристаллизация, диффузионные методы. Хроматографические методы разделения и анализа нефти и газа	4
4	Алканы нефти и газа. Циклоалканы нефти	Состав и строение. Физические и химические свойства алканов. Парафины и церезины их влияние на процессы нефтедобычи. Состав и строение. Закономерности их распределения по фракциям нефти. Физические и химические свойства	4
	ИТОГО		16

3.1.3. Наименование тем (вопросов), выделенных для самостоятельной работы студентов

№№ тем	Наименование темы (вопроса)	Основное содержание темы (вопроса)	Объем в часах	Литература
1	Общие сведения о развитии нефтехимической промышленности. Состав и общие свойства нефти	Исторические сведения о нефтедобыче. Значение нефти. Ресурсы и добыча нефти. Методы добычи нефти. Подготовка нефти к переработке. Нефть и газ как природные объекты энергии и сырье для переработки. Гипотезы происхождения нефти. Элементный и групповой состав нефтей. Классификация нефтей	20	ОЛ-1-4 ДЛ-5-7 М-1-4
2	Физические свойства нефтей	Плотность, вязкость, молекулярная масса, температура замерзания, оптические и электрические свойства	20	ОЛ-1-4 ДЛ-5-7 М-1-4
3	Методы разделения углеводородов и определения состава нефти и газа	Методы разделения нефти и газа: перегонка, ректификация, экстракция, абсорбция, адсорбция, кристаллизация, диффузионные методы. Хроматографические методы разделения и анализа нефти и газа	20	ОЛ-1-4 ДЛ-5-7 М-1-4
4	Алканы нефти и газа.	Состав и строение алканов нефти. Применение алканов в органическом синтезе.	21	ОЛ-1-4 ДЛ-5-7 М-1-4
	ИТОГО		81	

Примечание.

В графе «Литература» приводятся номера учебников, учебных и методических пособий согласно разделам 3.1 и 3.2

3.1.4. Практические занятия, их содержание и объем в часах (по семестрам)

№ темы	Наименование практических занятий (семинаров)	Основное содержание практических занятий (семинаров)	Кол-во часов
1	Состав и общие свойства нефти	Элементный и групповой состав нефтей. Классификация нефтей	4
2	Физические свойства нефтей	Определение относительной плотности нефти и нефтяных фракций. Определение кинематической вязкости нефти	4
3	Методы разделения углеводородов и определения состава нефти и газа	Хроматографические методы разделения и анализа нефти и газа	4
4	Алканы нефти и газа. Циклоалканы нефти	Состав и строение алканов нефти	4
ИТОГО			16

3.1.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Номер работы	Наименование лабораторной работы	Объем в часах
	Не предусмотрено	

3.2. Перечень тем курсовых проектов (работ)

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
	Не предусмотрено

3.3. Перечень тем РГР

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
	Не предусмотрено

3.4. Перечень тем рефератов

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
	Не предусмотрено

3.5. Перечень тем контрольных работ

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
	Не предусмотрено

3.6. Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении учебных занятий

Семестр	Вид занятий (лекции, практические, лабораторные)	Тема	Формируемая компетенция	Интерактив	Кол-во часов
5	Лекция	Тема 1-4	ОПК-1; ОПК-4	Лекция классическая	2
5	Пр. занятия	Тема 1-4	ОПК-1; ОПК-4	Лекция классическая	2
		ИТОГО			4

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Основная и дополнительная литература

№№ п-п	Автор и наименование	Вид пособия	Год издания	Кол-во экз. в библиотеке
основная литература:				
ОЛ-1	Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учебное пособие / В.Д. Рябов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 311 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1017513. - ISBN 978-5-16-015106-9. - Текст : электронный.	УП	2022	https://znanium.com/catalog/product/1876804
ОЛ-2	Некозырева, Т. Н. Химия нефти и газа: учебное пособие для студентов направления «Нефтегазовое дело» / Т. Н. Некозырева, О. В. Шаламберидзе. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. — 76 с. — ISBN 978-5-9961-0768-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	УП	2013	https://e.lanbook.com/book/55436
ОЛ-3	Посконин, В. В. Химия нефти и газа: учебное пособие / В. В. Посконин. — Краснодар: КубГТУ, 2020. — 159 с. — ISBN 978-5-8333-0958-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	УП	2020	https://e.lanbook.com/book/167045
ОЛ-4	Костромин, Р. Н. Химический состав нефти: учебное пособие / Р. Н. Костромин. — Казань: КНИТУ, 2018. — 160 с. — ISBN 978-5-7882-2420-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	УП	2018	https://e.lanbook.com/book/138467
Дополнительная литература				
ДЛ-5	Белозерова, О. В. Химия нефти и газа: учебное пособие / О. В. Белозерова. — Иркутск: ИРНТУ, 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-8038-1416-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	УП	2019	https://e.lanbook.com/book/216995
ДЛ-6	Вержичинская, С. В. Химия и технология нефти и газа: учебное пособие / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Сеницин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 416с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-512-7. - Текст: электронный.	УП	2022	https://znanium.com/catalog/product/1851657
ДЛ-7	Савченков, А. Л. Химическая технология промышленной подготовки нефти : учебное пособие / А. Л. Савченков. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. — 180 с. — ISBN 978-5-9961-0325-6. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	УП	2011	https://e.lanbook.com/book/39329

Примечание:

1. Порядковая нумерация сквозная, двухиндексная (ОЛ-1, ОЛ-2, ОЛ-3 и т.д.);
2. Условные обозначения вида пособия: У – учебник, УП – учебное пособие, Др – монография и другая литература.

4.2. Методические пособия и указания

№№ п-п	Наименование	Год издания (состава)	Кол-во экз.
М-1	Васильев, В.В. Химия горючих ископаемых : Методические указания / В. В. Васильев. - Ухта : Изд-во УГТУ, 2013. - 73 с. : ил., табл	2013	http://lib.ugtu.net/book/14532
М-2	Овчарова, Т.А. Химия нефти и газа : Методические указания	2013	http://lib.ugtu

	/ Т.А. Овчарова, М.С. Юза, И.А. Маракова. - Ухта : Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2013. - 28 с. : табл.		.net/book/14982
М-3	Яшкильдина, С. П. Химия нефти и газа : Учебно-методическое пособие / Светлана Петровна Яшкильдина. - Ухта : Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2016. - 96 с.	2016	http://lib.ugtu.net/book/26542
М-4	Крупенский, В. И. Химия. Углеводороды. Галогенопроизводные [Электронный ресурс] : Методические указания / Владимир Ильич Крупенский. - Электронные данные. - Ухта : Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2010.	2010	http://lib.ugtu.net/book/10312 .

5. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

5.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

American Chemical Society - <http://pubs.acs.org/> Thomson Reuters Newsmaker - <http://thomsonreuters.com/> Издательство AAAS - <http://www.sciencemag.org> Литература по нефтегазовой отрасли - <http://petrolibrary.ru/> НАНО-журналы издательства Elsevier - elibrary.ru электронная библиотека OpticsInfoBase издательства Optical Society of America - <http://www.opticsinfobase.org/>

5.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории общей и неорганической химии. В аудитории имеются необходимые учебно-наглядные пособия – Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, таблица растворимости солей.

Лабораторные занятия проводятся в учебных лаборатории кафедры строительства и экономики (общая площадь – кв.м.), оснащенных всем необходимым учебным лабораторным оборудованием и реактивами, в том числе: лабораторная мебель (столы химические, шкаф вытяжной, мойки и др.); прочее лабораторное оборудование и приборы, необходимые для проведения учебного эксперимента: рН-метры, титровальные установки, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, химические реактивы и др.; учебно-наглядные пособия: Периодическая таблица Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, таблица растворимости солей. На кафедре имеется необходимое количество ПК, а также принтеров, сканеров и копировальных аппаратов для проведения учебного процесса. Все ПК подключены к развитой внутривузовской корпоративной компьютерной сети, объединяющей локальные сети во всех аудиториях университета в единый аппаратно-программный комплекс.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
ФГБОУ ВПО «УГТУ»

Воркутинский филиал УГТУ

Кафедра *Недропользования, строительства и менеджмента*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Химия нефти и газа»

Направление подготовки: Нефтегазовое дело

Профиль подготовки(программа): Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация выпускника: бакалавр

Воркута 2024

1. Перечень компетенций и этапы их формирования

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции (семестр/раздел/тема дисциплины)	Дескрипторные характеристики компетенции (основные признаки)
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Семестр 5	<i>Знать</i> гомологические ряды углеводородов, структурную изомерию; правила образования названий органических соединений; фракционный, компонентный и элементный состав нефтей; основные физические свойства нефтей и нефтяных систем; методы разделения и анализа нефтяных систем; основные направления переработки нефти и газа; гипотезы происхождения нефти; <i>Уметь</i> адаптировать знания и навыки, полученные в курсе химии нефти газа к процессам в современной нефтяной промышленности, а также к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью <i>Владеть</i> правильной эксплуатацией основных приборов и оборудованием химической лаборатории
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Семестр 5	<i>Знать:</i> -компонентный состав нефти и других углеводородных систем; - физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти; - основные типы и принципы классификаций нефти, нефтяных дисперсных систем, газов; - гипотезы происхождения нефти; - методы анализа нефти и газа; - источники информации по химии нефти и газа <i>Уметь:</i> - использовать принципы классификации нефтегазовых систем; применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах; - определять основные физико-химические характеристики веществ; -использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач; - анализировать получаемую из источников информацию по химии нефти и газа. <i>Владеть:</i> методами пересчета показателей свойств нефти и газа на разные условия; - навыками изучения и сопоставления разнообразных видов источников информации по химии нефти и газа

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы (разделы, темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма контроля	Наименование оценочного средства
1	Тема 1-4	ОПК-1, ОПК-4	экзамен	

3. Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код компетенции	Показатели сформированности	Шкала оценивания	Критерии оценивания
ОПК-1	<i>Знать</i>	<i>Пороговый уровень (обязательный)</i>	Знать теоретический контролируемый материала до 50%
		<i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i>	знание законов химии для нахождения необходимых величин экспериментальным и расчетным путем;
	<i>Уметь</i>	<i>Пороговый уровень (обязательный)</i>	Уметь решать типовые задачи, выполнять типовые задания
		<i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i>	Уметь решать задачи повышенного уровня; Способен разработать план проведения эксперимента, позволяющий при минимально необходимом количестве опытов получить максимальную информацию об особенностях химической реакции
	<i>Владеть</i>	<i>Пороговый уровень (обязательный)</i>	Владеть самостоятельным решением задач на основе изученных методов, приемов, технологий
		<i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i>	Владеть навыком формулировки проблемы и нахождения путей ее решения
ОПК-4	<i>Знать 4</i>	<i>Пороговый уровень (обязательный)</i>	Знать теоретический контролируемый материал до 50%
		<i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i>	Знать теоретический контролируемый материал до 99%
	<i>Уметь</i>	<i>Пороговый уровень (обязательный)</i>	Уметь решать типовые задачи, выполнять типовые задания
		<i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i>	Уметь решать задачи повышенного уровня, выполнять задания повышенного уровня

	<i>Владеть</i>	Пороговый уровень (обязательный)	Владеть самостоятельным решением задач на основе изученных методов, приемов, технологий
		Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)	Владеть навыком формулировки проблемы и нахождения путей ее решения

4. Компетентностно-ориентированные задания (КОЗ)

Основным средством формирования компетентностей выступают компетентностно-ориентированные задания:

- вопросы для собеседования по темам 1-2;
- задачи для самостоятельной работы 1-2;
- вопросы для подготовки к экзамену.

Данные КОЗ представляют собой комплексные задания, предназначенные для контроля уровня успеваемости и освоения компетенций у студента по всем разделам дисциплины «Химия нефти и газа».

Для текущего контроля применяются собеседования, самостоятельные работы.

Собеседование - это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы по каждому разделу дисциплины и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося.

Самостоятельная работа – это средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Промежуточный контроль представляет собой экзамен.

4.1. Вопросы для собеседования

1. Что такое плотность жидкости?
2. В каких единицах измеряется плотность нефти?
3. Что такое удельный вес вещества?
4. Как найти объем жидкости, плотность и масса которой известны?
5. Что такое относительная плотность нефти?
6. Как связаны между собой плотность и удельный вес жидкости?
7. Какие требования предъявляет ГОСТ 3900-85 к температуре определения плотности нефти в лабораторных условиях?
8. Как связаны динамическая и кинематическая вязкости жидкости?
9. Как зависит вязкость углеводорода от его молекулярной массы?
10. Как изменяется коэффициент крутизны вискограммы в зависимости от температуры?
11. Какая вязкость определяется экспериментально с помощью вискозиметров Оствальда или Пинкевича?
12. Какой класс углеводородов нефти имеет наименьшую вязкость?
13. Какие нафтенные углеводороды будут иметь более высокую вязкость при прочих равных условиях?
14. Напишите формулы неуглеводородных и углеводородных компонентов нефтяного газа.
15. Физическая сущность метода газовой хроматографии.
16. Устройство и принцип действия хроматографа.
17. Что такое «время удерживания»?
18. Как вычислить компонентный состав газа по методу внутренней нормализации?
19. Классы углеводородов нефти: содержание, строение, фазовое состояние при нормальных условиях.
20. Смолы и асфальтены: содержание в нефти, методы выделения,

физические свойства, элементный состав, химическое строение, растворимость, значение.

21.Порфирины: строение, свойства, значение.

22.Химические классификации нефти.

23.Технологическая классификация нефти (ГОСТ Р 51858-2002).

24.Нефть как дисперсная система. Причины и источники образования частиц в нефти.

25.Классификации нефтяных дисперсных систем по дисперсности, по агрегатному состоянию фаз.

26.Нефть как дисперсная система: понятия агрегативной и кинетической устойчивости.

27.Ассоциаты парафиновых углеводородов: условия образования, строение, свойства, факторы.

28.Реологические свойства нефти.

29.Реологические уравнения, реологические параметры.

30.Зависимость вязкости неньютоновской жидкости от температуры, скорости сдвига, напряжения сдвига.

31.Явление тиксотропии и способы борьбы с ним.

4.2. Задания для самостоятельной работы

Вариант 1

1. Газообразные, жидкие и твердые алканы. Парафины и церезины.

2. Каталитический риформинг.

3. Методы выделения и тонкой очистки газообразных олефинов.

4. Дивинил. Ресурсы, выделение из продуктов переработки нефти. Циклодимеризация и циклоолигомеризация дивинила. Пути использования олигомеров.

Вариант 2

1. Цикланы нефтей.

2. Каталитический крекинг.

3. Окисление этилена в ацетальдегид (Вакер-процесс) и уксусную кислоту. Синтез винилацетата.

4. Бензол и пути его использования. Способы увеличения ресурсов бензола: термическое и каталитическое деалкилирование толуола и других гомологов в присутствии водорода и воды. Гидрирование бензолов. Циклогексан.

Вариант 3

1. Ароматические углеводороды нефтей.

2. Гидрокрекинг.

3. Получение алкенов дегидрированием алканов, димеризацией и олигомеризацией низших олефинов. Содимеризация олефинов с другими мономерами.

4. Синтезы на базе дивинила: гексаметилендиамина, адипонитрила, сульфолана, этилиденнорборнена

Вариант 4

1. S-содержащие соединения нефти.

2. Термический крекинг.

3. Сульфатирование и сульфирование олефинов

4. Циклогексан. Получение из циклогексана циклогексанола, циклогексанона, адипиновой кислоты, капролактама. Замена циклогексана в синтезе капролактама углеводородами других классов.

Вариант 5

1. N-содержащие соединения нефти.

2. Каталитический риформинг

3. Каталитическое окисление олефинов кислородом. Механизм процесса.

Эпоксидирование олефинов гидропероксидами, надкислотами, пероксидом водорода.

4. Изопрен. Ресурсы, промышленные способы получения из пропилена, изобутилена, изопентана

Вариант 6

1. О-содержащие соединения нефти.
2. Гидрокрекинг.
3. Гидратация олефинов: в присутствии протонных кислот. Синтез высших спиртов по Циглеру.
4. Нитрирование, хлорирование, сульфирование, окисление бензола. Детергенты на базе бензола. Замена бензола бутенами в синтезе малеинового ангидрида

Вариант 7

1. Смолы и асфальтены в нефтях.
2. Производство ацетилен.
3. Сопряженное окисление. Гидратация оксида этилена. Этиленгликоль. Новые пути синтеза этиленгликоля. Окисл пропилен, глицерин, аллиловый спирт.
4. Аллен. Ресурсы, способы выделения, синтеза на базе аллена.

Вариант 8

1. Гетероатомные S-, O- и N-содержащие соединения нефти.
2. Термический крекинг.
3. Теломеризация. Телогены. Инициаторы реакции. Механизм.
4. Окисление ксилолов. Катализаторы. Механизм. Фталевые кислоты и их значение в производстве волокон и смол. Синтезы на основе фталового ангидрида. Глифталевые смолы.

Вариант 9

1. Ароматические углеводороды нефтей.
2. Каталитический риформинг.
3. Окисление пропилен в акролеин. Получение метакриловой кислоты из изобутилена. Окислительный аммонолиз.
4. Ацетилен. Методы выделения и очистки. Конденсация ацетилена с образованием ароматических углеводородов. Циклооктатетраен. Линейная олигомеризация ацетилена. Гидратация.

Вариант 10

1. Смолы и асфальтены в нефтях.
2. Термический крекинг.
3. Гетерогенное и гомогенное гидрирование олефинов.
4. Кумол. Синтез и окисление. Использование фенола в нефтехимическом синтезе

Вариант 11

1. Цикланы нефтей.
2. Гидрокрекинг.
3. Реакции олефинов с галоидами. Окислительное хлорирование. Хлорэтилены и хлорфторэтилены.
4. Синтез мономеров на базе ацетилена: винилацетилена, хлоропрена, акрилонитрила, винилацетата, виниловых эфиров. Ацетилен как винилирующий агент.

Вариант 12

1. Смолы и асфальтены в нефтях.
2. Каталитический крекинг.
3. Гидрокарбосилирование. Синтез карбоновых кислот на основе CO.
4. Тoluол. Ресурсы и пути его использования. Получение бензойной кислоты. Стирола. Тoluол – сырье для замены бензола и п-ксилола в синтезе фенола, капролактама, терефталевой кислоты и др.

Вариант 13

1. Гетероатомные O-, N-, S-содержащие соединения нефти.
2. Пиролиз. Коксование.

3. Присоединение галоидоводородов и хлорноватистой кислоты к олефинам. Синтез оксидов этилена.
4. Полиметилбензолы. Выделение из C9-фракции пиролиза. Окисление. Тримеллитовая и пиромеллитовая кислоты. Синтез термостойких полиэфирных волокон.

Вариант 14

1. Смолы и асфальтены в нефтях.
2. Пиролиз. Коксование.
3. Гидроформилирование алкенов. Катализаторы. Модифицирование катализаторов. Механизм.
4. Изопрен. Ресурсы, промышленные способы получения из пропилена, изобутилена, изопентана

Вариант 15

1. Парафины. Церезины.
2. Гидроочистка и гидрокрекинг.
3. Использование низших олефинов в синтезе диеновых углеводородов (реакция Принса). Диоксаны.
4. Полициклические ароматические углеводороды. Состав и пути переработки нафталиновой фракции. Окисление нафталина. Гидрирование нафталина. Тетралин, декалин и их применение. Детергенты на базе нафталина.

4.3. Вопросы к экзамену

1. Основные концепции происхождения нефти и газа и образования основных классов соединений нефти.
2. Теория о биогенном происхождении нефти. Развитие представлений об органическом происхождении нефти.
3. Состав нефти (элементный, групповой, фракционный, изотопный).
4. Алканы.
5. Содержание алканов в нефтях и попутных газах.
6. Газообразные, жидкие, твёрдые алканы.
7. Строение, изомерия и свойства алканов.
8. Правила Женевской номенклатуры.
9. Химические свойства парафинов.
10. Свободно-радикальный механизм хлорирования парафинов.
11. Окисление насыщенных углеводородов. Получение жирных кислот.
12. Реакция этерификации. Натуральные жиры.
13. Области использования парафинов.
14. Непредельные углеводороды (алкены).
15. Номенклатура и изомерия алкенов.
16. Химические свойства алкенов.
17. Нафтеноты углеводороды (цикланы).
18. Строение и номенклатура нафтеноты (цикланоты) углеводородов.
19. Трёх-, четырёх-, пяти-, шести-членные циклы цикланоты.
20. Изомерия цикланоты.
21. Конформации циклогексана: кресло, ванна и промежуточная твист-конформация.
22. Моно-, би-, трициклические и др. нафтеноты углеводороды.
23. Химические свойства цикланоты.
24. Бензол.
25. Формула Кекуле.
26. Новейшие представление о структуре бензола.
27. Номенклатура и строение аренов
28. Ароматичность.
29. Многоядерные ароматические соединения.

30. Химические свойства аренов.
31. Алкилирование бензола.
32. Ароматические углеводороды и их содержание в нефтях.
33. Гибридные углеводороды.
34. Гетероатомные соединения нефти.
35. Кислородсодержащие соединения нефти.
36. Алифатические спирты.
37. Номенклатура спиртов.
38. Физические и химические свойства спиртов.
39. Фенолы. Свойства фенолов.
40. Карбоновые кислоты алифатического, ароматического и нафтенового ряда.
41. Серосодержащие соединения нефти.
42. Формы нахождения серы в нефти.
43. Меркаптаны (алкилтиолы и арилтиолы).
44. Физические и химические свойства тиолов.
45. Диалкилсульфиды.
46. Диалкилдисульфиды.
47. Распределение серосодержащих соединений по фракциям при перегонке нефти.
48. Связь количества серы с типом нефтей.
49. Влияние серосодержащих соединений на свойства нефтяных топлив и процессы нефтепереработки.
50. Азотсодержащие соединения нефти.
51. Алифатические амины. Классификация аминов и их номенклатура. 52. Первичные, вторичные, третичные амины и четвертичные аммониевые соединения.
53. Ароматические амины (анилины).
54. Физические и химические свойства аминов.
55. Ароматические гетероциклические амины. Пиридин. Хинолин. Изохинолин. Азотистые соединения нефти, являющиеся основаниями
56. Распределение азотсодержащих соединений по фракциям при перегонке нефти. Влияние азотсодержащих соединений на свойства нефтяных топлив и процессы нефтепереработки.
57. Смоло-асфальтеновые вещества нефти.
58. Методики выделения из нефти асфальтенов, смол и масел.
58. Смолы. Элементный состав. Химическое строение. Свойства: молекулярная масса, плотность, растворимость, стабильность.
59. Асфальтены. Элементный состав. Свойства: молекулярная масса, плотность, поведение при нагревании, растворимость.
60. Химическое строение асфальтенов.
61. Гибридность, полицикличность, наличие гетероатомов в асфальтенах. 62. Поведение смол и асфальтенов при нагревании. Необходимые условия для взаимных переходов смол в асфальтены и наоборот. Какие необходимы температуры, катализаторы и др.?
63. Типы асфальтенов: "архипелаг" и "континент".
64. Металлы, входящие в состав нефти. Формы их связи с органическими веществами: порфириновые комплексы ванадия и никеля; комплексы металлов с асфальтенами.
65. Асфальтены нефти, битумов.
66. Распределение асфальтенов в нефтях, а также по фракциям при перегонке нефти.
67. Влияние асфальтенов на процессы нефтепереработки и использование нефтепродуктов.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме итоговой аттестации.

- Итоговые испытания (экзамен) проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине.

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих. Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла ООП. Она непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного и математического цикла (химия, физическая и коллоидная химия, физика, математика, информатика) и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения. Предметом изучения химии нефти и газа является вещество, объектами – природные горючие ископаемые, их предшественники и продукты изменения в недрах, методы исследования – те, которые использует органическая химия для определения свойств и состава сложных смесей и растворов на разных аналитических уровнях. Специфика объектов и методов их изучения – возможные состояния и особенности состава горючих ископаемых в конкретных термобарических и минеральных условиях недр.

Любому специалисту, связанному с поисками и разведкой горючих ископаемых, необходимо понимать, как получают информацию о составе интересующего объекта и знать принципы использования этой информации для решения теоретических и практических задач.

Самостоятельное изучение материала по рекомендованным учебникам в соответствии с программой.

Основные вопросы физической химии, которые должны быть хорошо усвоены студентами-заочниками, указаны в методических указаниях и контрольной работе.

Решение задач и ответы на теоретические вопросы должны быть короткими, но четко обоснованы, за исключением тех случаев, когда по существу вопроса такая мотивировка не требуется. При решении задач нужно приводить все математические преобразования, избирая простейший путь решения.

Нельзя переписывать текст из учебника или учебных пособий.