

Энгельсский технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.1.15 Химия нефти и газа»

направления подготовки

21.03.01. «Нефтегазовое дело»

Профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

форма обучения – очная  
курс – 3  
семестр – 5  
зачетных единиц – 3  
часов в неделю – 3  
всего часов – 108  
в том числе:  
лекции – 16  
коллоквиумы – нет  
практические занятия – 32  
лабораторные занятия –  
самостоятельная работа – 60  
зачет – 5 семестр  
экзамен – нет  
РГР – семестр-нет  
Контрольная работа – нет  
курсовой проект – семестр-нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЕМН  
«27» июня 2022 года, протокол № 9  
Зав. кафедрой В. Жилина /Жилина Е.В./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН НФГД  
«27» июня 2022 года, протокол № 5  
Председатель УМКН Л. Левкина /Левкина Н.Л./

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Химия нефти и газа» является формирование у студентов основы базовых знаний по нефтегазопромысловой отрасли, необходимые ему для изучения последующих дисциплин и способствовать получению инженерной специальности нефтегазового профиля.

Для достижения этой цели преподавание дисциплины предполагает:

1.1. готовность выпускников к производственно-технологической и проектной деятельности, обеспечивающей модернизацию, внедрение и эксплуатацию оборудования для добычи, транспорта и хранения нефти и газа;

1.2 способствовать формированию у студента обобщенных приемов исследовательской деятельности (постановка задачи, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка ее решения), научного взгляда на мир в целом;

1.3 развить у студентов профессиональное мышление, чтобы будущий бакалавр смог переносить общие методы научной работы в работу по специальности;

1.4. Готовность выпускников к междисциплинарной экспериментально-исследовательской деятельности для решения задач, связанных с разработкой инновационных эффективных процессов переработки нефти, анализа состава нефти и нефтепродуктов.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебниками и учебными пособиями, подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних заданий, подготовку к контрольным работам и коллоквиумам.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Химия нефти и газа» входит в перечень дисциплин блока Б.1. (Б.1.1.15) основной образовательной программы бакалавриата по направлению 21.03.01. «Нефтегазовое дело»

«Химия нефти и газа» относится к группе дисциплин профессионального цикла и изучается:

- после освоения курсов: «Химия», дающего базовые представления об основных законах, теориях и понятиях химии, «Математика», «Физика», «Информатика»
- при параллельном прохождении курса «Сопrotивление материалов», в рамках которого приводятся сведения о методах исследования веществ; «Механика жидкости и газа», дающего представление об основных параметрах жидких и газообразных веществ.
- перед изучением дисциплин «Технология переработки нефти и газа», «Физико-химические свойства веществ и прикладные расчеты».

Знания, полученные обучающимися при изучении «Химии нефти и газа», являются основой для последующего успешного освоения многих дисциплин профессионального цикла образовательной программы, например «Оборудование химических и нефтехимических производств», «Трубопроводные системы», и др.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей Федеральный Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВО):

- способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-4)

В результате изучения дисциплины «Химия нефти и газа» вариативной части учебного цикла (Б.1.1.) основной образовательной программы бакалавриата студент должен продемонстрировать следующие результаты образования.

Обучающийся должен:

## 3.1. Знать:

- историю развития нефтехимии как науки
- значение нефти и газа в мировой и отечественной экономике;
- химические свойства и способы получения основных компонентов нефти механизм термических и каталитических превращений компонентов нефти основы нефтегазовой геохимии;
- основные физико-химические свойства углеводородов и других компонентов нефти и их влияние на свойства нефтепродуктов;
- основы химического анализа нефти и нефтепродуктов.

## 3.2. Уметь:

- правильно оценить уровень техники и технологии в процессах нефтепереработки;
- выполнять расчеты при химическом анализе нефтей и нефтепродуктов.
- составлять уравнения химических реакций органических веществ.

## 3.3. Владеть:

- современными методами физико-химического анализа состава нефтей и нефтепродуктов;
- элементарной нормативно – технической базой для выполнения расчетов;
- основной терминологией по химии нефти и газа

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве.
	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Обрабатывает результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы.
	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Знать: историю развития нефтехимии как науки - значение нефти и газа в мировой и отечественной экономике; - химические свойства и способы получения основных компонентов нефти механизм термических и каталитических превращений компонентов нефти основы нефтегазовой геохимии; - основные физико-химические свойства углеводородов и других компонентов нефти и их влияние на свойства нефтепродуктов; - основы химического анализа нефти и нефтепродуктов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Обрабатывает результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы.	Уметь: - правильно оценить уровень техники и технологии в процессах нефтепереработки; - выполнять расчеты при химическом анализе нефтей и нефтепродуктов. - составлять уравнения химических реакций органических веществ.
ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ.	Владеть: - современными методами физико-химического анализа состава нефтей и нефтепродуктов; - элементарной нормативно – технической базой для выполнения расчетов; - основной терминологией по химии нефти и газа

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы/из них в интерактивной форме					
				Всего	ЛЗ	КЛ	ЛР	ПР	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	Предмет химии нефти и газа	16/2	2/2			4	10
2	2-4	2	Физические свойства нефти и газа	16/2	2/2			4	10
3	5-7	3	Методы разделения углеводородов нефти	18/2	4/2			4	10
4	8-10	4	Предельные углеводороды нефти	20/2	2/2			8	10
5	11-13	5	Ароматические углеводороды, непредельные углеводороды нефти.	18/2	4/2			4	10
6	14-16	6	Кислород- и серосодержащие углеводороды нефти. Смолы, асфальтены	20/2	2/2			8	10
Всего				108/12	16/12			32	60

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
5 семестр				
1	2	1	Предмет химии нефти и газа. Общая характеристика нефти и газа.	1,3,4,7
2	2	2	Физические свойства нефтей. Плотность. Вязкость. Молекулярный вес. Температура вспышки, кипения, замерзания, воспламенения. Октановое и цетановое число.	1,3,4,7

3	4	3	Методы разделения и очистки фракций нефти. Дистилляция. Молекулярная диффузия. Хроматография. Экстракция. Кристаллизация.	1,3,4,7
4	2	4	Предельные углеводороды нефти. Способы получения и их химические превращения. Нафтены их строение и свойства.	1,3,4,7,6,2
5	4	5	Ароматические и непредельные углеводороды нефти. Химические свойства. Строение. Применение.	1,3,4,7,2,5,6,8
6	2	6	Кислород и серусодержащие углеводороды нефти и нефтепродуктов. Сульфиды. Меркаптаны. Фенолы. Нафтеновые кислоты. Свойства. Содержание в различных фракциях.	1,3,4,7,2,5
		7	Смолы, асфальтены. Методы очистки фракций от смолисто-асфальтеновых веществ. Применение. Свойства. Особенности строения. Основы нефтепереработки.	1,3,4,7

### 6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены учебным планом

### 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учено-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1, 2	4	1, 2	Предмет химии нефти и газа. Основные физические свойства нефти и газа. Циклоалканы.	1,3,4,7
2	4	3	Способы и методы разделения углеводородов нефти и нефтепродуктов. Ректификация. Абсорбция и адсорбция. Выбор метода и его преимущество. Практическая работа № 1. Очистка органических веществ методом перегонки, идентификация веществ по Ткип.	1,3,4,7, 10,11
3	4	4	Метановые углеводороды нефти. Их классификация по агрегатному состоянию. Содержание в нефтях и газах.	2,5,6,10,11
4	8	5	Ароматические и непредельные углеводороды нефти и газов. Полиароматические и моноароматические производные бензола. Алкины, алкены, диены. Классификация. Номенклатура. Практическая работа № 2. Очистка органических веществ методом перекристаллизации, идентификация соединений по Тпл.	1,3,4,7,9,10,11
5	4	6	Кислородсодержащие и серусодержащие углеводороды. Строение меркаптанов, сульфидов, нафтеновых кислот. Классификация. Номенклатура.	1,3,4,7,9,10,11
6	8	7	Смолисто-асфальтеновые вещества нефти. Применение. Недостатки. Методы очистки. Основы нефтепереработки. Практическая работа № 3. Определение коэффициента замедления методом ТСХ о-, м-, п-нитроанилинов и азобензола	1,3,4,7,9,10,11

## 8. Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены учебным планом

### 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учено-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	10	Происхождение нефти. Теория органического происхождения нефти. Теории минерального происхождения нефти.	1-7
2	10	Минеральные компоненты нефти. Вязкость различных фракций нефти.	1-7
3 – 5	20	Определение состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов. Методы их разделения.	1-7
6	10	Гетероатомные соединения нефти. Кислородные соединения. Сернистые соединения. Азотистые соединения..	1-7
7	10	Преимущества определенных способов нефтепереработки. Методы очистки от смол и асфальтенов. Сущность методов.	1-7

В результате освоения заданий самостоятельной работы студент должен уметь решать задачи по изученным темам, подготовиться к выполнению лабораторных и практических работ, а также к сдаче зачета. На основе изученного материала студент должен выполнить письменные задания в виде модулей, как промежуточного контроля знаний.

### 10. Расчетно-графическая работа

Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)

Не предусмотрена

### 11. Курсовая работа

Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)

Не предусмотрена

### 12. Курсовой проект

Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)

Не предусмотрен

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

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины Б.1.1.15 «Химия нефти и газа» должна сформироваться общепрофессиональная компетенция ОПК-4

#### Карта компетенции ОПК-4:

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	Б.1.1.15 «Химия нефти и газа»	<b>Знать:</b> - историю развития нефтехимии	Лекции, и практические	Отчеты по практическим

		<p>мии как науки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- значение нефти и газа в мировой и отечественной экономике;</li> <li>- химические свойства и способы получения основных компонентов нефти механизм термических и каталитических превращений компонентов нефти основы нефтегазовой геохимии;</li> <li>- основные физико-химические свойства углеводородов и других компонентов нефти и их влияние на свойства нефтепродуктов;</li> <li>- основы химического анализа нефти и нефтепродуктов.</li> </ul>	занятия, самостоятельная работа	занятиям, модули, тестирование, зачет.
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно оценить уровень техники и технологии в процессах нефтепереработки;</li> <li>- выполнять расчеты при химическом анализе нефтей и нефтепродуктов.</li> <li>- составлять уравнения химических реакций органических веществ.</li> </ul>	практические работы, СРС, модули.	Отчет по практическим заданиям, зачет
		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами физико-химического анализа состава нефтей и нефтепродуктов;</li> <li>- элементарной нормативно – технической базой для выполнения расчетов;</li> <li>- основной терминологией по химии нефти и газа</li> </ul>	Лекции, СРС, тестирование.	Отчеты по модульным работам, зачет.

#### УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-4

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	<p><b>Знает</b> - историю развития нефтехимии как науки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- значение нефти и газа в мировой и отечественной экономике;</li> <li>знание химических свойств и способов получения основных компонентов нефти</li> </ul> <p><b>Умеет</b> -; приблизительно оценить уровень техники и технологии в процессах нефтепереработки; составлять простые схемы превра-</p>

	<p>щений углеводородов нефти и газа</p> <p><b>Владеет-</b> элементарной нормативно – технической базой для выполнения расчетов; способностью анализировать логические цепочки «строение-свойства-применение продуктов нефтехимического синтеза»</p>
Продвинутый (хороший)	<p><b>Знает</b> - химические свойства и способы получения основных компонентов нефти механизм термических и каталитических превращений компонентов нефти основы нефтегазовой геохимии; органические вещества, встречающиеся в нефтях, их классификацию, и их роль в окружающей среде..</p> <p><b>Умеет-</b>; выполнять расчеты при химическом анализе нефтей и нефтепродуктов. Представляет механизмы термического и каталитического превращений компонентов нефти в нефтехимическом синтезе.</p> <p><b>Владеет</b> – основной терминологией по химии нефти и газа. Может предложить метод определения физико-химических свойств заданного образца нефтепродукта.</p>
Высокий (отличный)	<p><b>Знает</b> - основные физико-химические свойства углеводородов и других компонентов нефти и их влияние на свойства нефтепродуктов; обладает обширными знаниями о природных источниках нефти и газа и их рациональном использовании</p> <p>- основы химического анализа нефти и нефтепродуктов.</p> <p><b>Умеет-</b> - правильно оценить уровень техники и технологии в процессах нефтепереработки; составлять уравнения химических реакций органических веществ., использовать знание свойств органических соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеет</b> – современными методами физико-химического анализа состава нефтей и нефтепродуктов; имеет четкое представление о значении нефти и газа в мировой и отечественной экономике. способами обнаружения и идентификации органических веществ в нефтях и газах.</p>

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б.1.1.15 «Химия нефти и газа», проводится промежуточная аттестация в виде зачета. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.1.15 «Химия нефти и газа» включает выполнение практических работ, самостоятельной работы, тестовых заданий на зачете. Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие расчёты, уравнения реакций и выводов по работе. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена неправильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю. В конце семестра студент сдает зачет в виде письменного или компьютерного теста. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов Шкала оценивания следующая. Оценка «зачтено» ставится, если студент показывает четкий грамотный и обоснованный уровень знаний по существу поставленных вопросов – дает правильный ответ на 60-100% тестовых заданий.

При оценке «не зачтено» студент не представляет достаточно убедительных знаний – отвечает менее чем на 35 % тестовых заданий.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае успешного выполнения тестовых заданий. К зачету по дисциплине студенты допускаются при предоставлении всех отчетов по всем практическим занятиям и успешном написании модульных заданий.

*Примеры контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплин.*

### Текущий контроль

#### Модуль 1.

Напишите структурные формулы следующих соединений

1. 4-изопропилоктан
2. п-ксилол
3. 1-метил- 3-изобутилциклогексан
4. бицикло-(7,4,3)-гексадекан
5. 1,3-диэтилнафталин

К какому классу органических соединений относится данное:

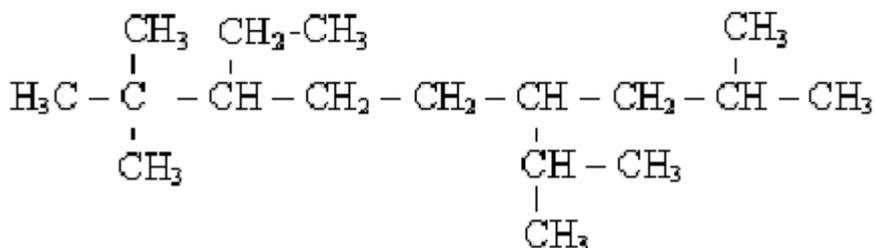
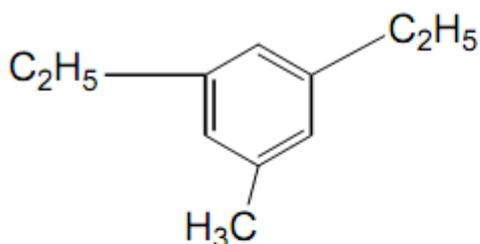
- 2,2,3,5-тетраметил-3-изопропилоктан

Расположите (и дайте пояснения) данные углеводороды в порядке убывания температуры кипения

- Октан
- пентадекан
- ундекан

#### Модуль 2

Назовите следующие соединения:



## Модуль 3

№ 1	
1.	Относительная плотность нефтепродукта при $50^{\circ}\text{C}$ – 0,762. Определить относительную плотность нефтепродукта при $20^{\circ}\text{C}$ (всеми возможными способами).
2.	Определите относительную плотность нефтепродукта $\rho_{15}^{15}$ , если $\rho_4^{160}$ этого нефтепродукта равно 0,612.
3.	Определите молекулярную массу светлого нефтепродукта, состоящего из парафиновых углеводородов и имеющего относительную плотность $\rho_4^{30}$ – 0,786
4.	Определите молекулярную массу нефтяной фракции выкипающей в интервале $230 - 290^{\circ}\text{C}$ и его относительную плотность при температуре $130^{\circ}\text{C}$

## Модуль 4

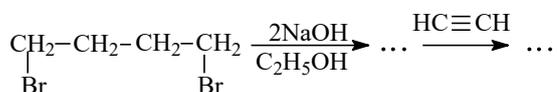
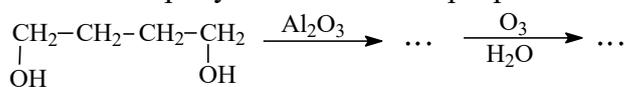
1.	Кинематическая вязкость масляной фракции при 90 °С – 9 мм <sup>2</sup> /с, ИВ = 20. Определите условную вязкость данной фракции при 150 °С.
2.	Определите молекулярную массу нефтяной фракции, если $\text{ВУ}_{80} = 8^{\circ}\text{ВУ}$ , $\nu_{10} = 5 \cdot 10^3$ .

Примеры заданий для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Напишите структурные формулы перечисленных соединений: тетраэтилэтилен, несим-пропилизопропилэтилен, 1,7-октадиен, винилацетилен, 2-метилгексадиен-1,3, октен-2-ин-6.

Соединения, названные по рациональной номенклатуре, назовите по ИЮПАК.

2. Напишите продукты в цепочке превращений:



3. Напишите схемы следующих превращений:

А) сополимеризации 1,3-бутадиена и стирола

Б) полимеризации симм-диметилэтилена

### Примерные тестовые задания

#### Вариант №1

1. Общая формула гомологического ряда моноядерных бензоидных углеводородов:

а)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$

в)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

г)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

2. Соединения *цис*-бутен-2 и *транс*-бутен-2 являются:

а) гомологами

б) оптическими изомерами

в) геометрическими изомерами

г) структурными изомерами

3. Реакции замещения наиболее характерны для:

а) н-гексана

б) гексена-2

в) гексина-2

г) циклогексана

4. Углеводород, в котором орбитали всех атомов углерода имеют  $\text{sp}^3$ -гибридизацию:

а) изопентан

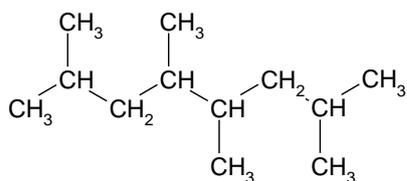
б) изопрен

в) пентин-1

г) бензол

5. Сколько изомеров имеет 1-метил-2-этилбензол? Нарисовать их.

6. Число первичных углеродных атомов в углеводороде



- а) 2
- б) 3
- в) 4
- г) 6

7. Этилен и ацетилен можно распознать:

- а) водным раствором перманганата калия
- б) спиртовым раствором гидроксида натрия
- в) аммиачным раствором оксида серебра (I)
- г) водным раствором гидроксида натрия

8. Формула простых эфиров:

- а)  $R-COOR'$
- б)  $R-S-S-R'$
- в)  $R-S-R'$
- г)  $R-O-R'$

### Вариант №2

1. Общая формула гомологического ряда алканов:

- а)  $C_nH_{2n+2}$
- б)  $C_nH_{2n}$
- в)  $C_nH_{2n-2}$
- г)  $C_nH_{2n-6}$

2. Соединения бутен-1 и бутен-2 являются:

- а) гомологами
- б) оптическими изомерами
- в) геометрическими изомерами
- г) структурными изомерами

3. Реакции присоединения наиболее характерны для:

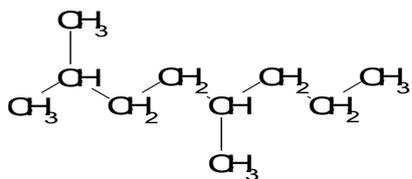
- а) н-пентана
- б) пентена-2
- в) пентина-2
- г) циклопентана

4. Углеводород, в котором орбитали всех атомов углерода имеют  $sp^2$ -гибридизацию:

- а) н-пентан
- б) бутадиен-1,3
- в) пентин-1
- г) бензол

5. Сколько изомеров имеет п-ксилол? Нарисовать их.

6. Число первичных углеродных атомов в углеводороде



- а) 2
- б) 3
- в) 4
- г) 6

7. Бутан и бутадиен-1,3 можно распознать:

- а) концентрированной азотной кислотой
- б) спиртовым раствором гидроксида натрия
- в) аммиачным раствором оксида серебра (I)
- г) бромной водой

8. Формула тиоэфиров:

- а)  $R-O-O-R'$
- б)  $R-S-S-R'$
- в)  $R-S-R'$
- г)  $R-O-R'$

### Вариант №3

1. Общая формула гомологического ряда алкенов:

- а)  $C_nH_{2n+2}$
- б)  $C_nH_{2n}$
- в)  $C_nH_{2n-2}$
- г)  $C_nH_{2n-6}$

2. Соединения бутадиен-1,3 и изопрен являются:

- а) гомологами
- б) оптическими изомерами
- в) геометрическими изомерами
- г) структурными изомерами

3. Реакции замещения наиболее характерны для:

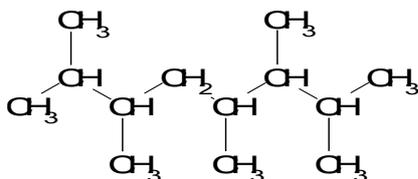
- а) н-октана
- б) этилциклогексана
- в) октена-3
- г) октина-3

4. Углеводород, в котором орбитали всех атомов углерода имеют  $sp^3$ -гибридизацию:

- а) циклопентан
- б) толуол
- в) пентин-2
- г) изобутан

5. Сколько изомеров имеет пропилбензол?

6. Число вторичных углеродных атомов в углеводороде



- a) 1
- б) 3
- в) 5
- г) 7

7. Изопропилбромид взаимодействует с:
- a) бромоводородом
  - б) спиртовым раствором гидроксида натрия
  - в) азотом
  - г) бромом
8. Формула дисульфидов:
- a)  $R-CSSR'$
  - б)  $R-S-S-R'$
  - в)  $R-S-R'$
  - г)  $R-COSR'$

### Вопросы для зачета

- 1 Характеристика нефти. Гипотезы происхождения.
- 2 Физические свойства нефти. Плотность и удельный вес.
- 3 Молекулярная масса.
- 4 Вязкость. Виды вязкости.
- 5 Температуры застывания, помутнения, кристаллизации.
- 6 Показатель преломления. Молекулярная и удельная рефракции.
- 7 Электрические свойства нефтей. Пожароопасность нефтей и газов. Температуры вспышки, воспламенения, самовоспламенения.
- 8 Октановое и цетановое числа.
- 9 Элементный состав нефти. Основные классы соединений, содержащиеся в нефтях.
- 10 Методы выделения и исследования состава нефти и газа. Экстракция сорбция, их виды. Кристаллизация.
- 11 Дистилляционные методы разделения нефтей. Перегонка, ректификация.
- 12 Методы выделения и исследования состава нефти и газа. Хроматография.
- 13 Алканы нефти и газа. Номенклатура. Физические и химические свойства. Парафины и церезины.
- 14 Нафтеновые углеводороды нефти. Номенклатура. Физические и химические свойства.
- 15 Ареневые углеводороды нефти. Номенклатура. Физические и химические свойства.
- 16 Алкены. Номенклатура, физические и химические свойства.
- 17 Алкадиены. Физические и химические свойства.
- 18 Алкины. Номенклатура. Физические и химические свойства.
- 19 Кислородсодержащие соединения нефти. Нефтяные кислоты. Номенклатура, физические и химические свойства.
- 20 Фенолы нефти. Номенклатура, физические и химические свойства.
- 21 Сернистые соединения нефти, физические и химические свойства.
- 22 Азотистые соединения нефти. Азотистые основания, нейтральные соединения.
- 23 Смолы. Асфальтены. Неорганические компоненты нефти. Классификация смолисто-асфальтеновых веществ нефти.

- 24 Термические превращения углеводородов нефти. Термический крекинг, пиролиз, коксование нефтяного сырья.
- 25 Химизм термического крекинга алканов.
- 26 Химизм термического крекинга нафтеновых углеводородов.
- 27 Химизм термического крекинга алкенов.
- 28 Химизм термического крекинга ароматических углеводородов.
- 29 Термокаталитические превращения углеводородов нефти и газа. Катализ и катализаторы.
- 30 Каталитический крекинг, каталитический риформинг. Химизм превращений алканов при каталитическом крекинге.
- 31 Химизм превращений алкенов при каталитическом крекинге.
- 32 Химизм превращений нафтенов при каталитическом крекинге.
- 33 Химизм превращений аренов при каталитическом крекинге.
- 34 Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке. Гидрокрекинг. Гидрообессеривание. Гидроочистка.
- 35 Окисление углеводородов нефти и их производных. Основные кислородсодержащие соединения нефтехимии.
- 36 Процессы подготовки нефти и газа.
- 37 Химические методы очистки газа.

#### **14. Образовательные технологии**

В рамках подготовки по дисциплине Химия нефти и газа осуществляются следующие виды форм проведения занятий:

1. Лекционные занятия с использованием презентаций, выполненных в редакторе Microsoft Office PowerPoint 2010 и видеороликов.
2. Практические занятия с использованием презентаций, выполненных в редакторе Microsoft Office PowerPoint 2010 и видеороликов.
3. Лабораторные занятия с использованием материально-технической базы.
4. Занятия с привлечением студентов к разбору конкретных химических задач и ситуаций.

*Программное обеспечение:* Microsoft Office PowerPoint 2010.

В рамках учебного курса предусмотрено чтение проблемных лекций по темам «Физические свойства нефтей и газов», « Химические превращения нефти при каталитическом крекинге», « Гидрокрекинг, Гидрообессеривание в нефтепереработке». Доля лекционных занятий от общего числа аудиторных часов составляет 30%. Даже в ходе лекционных занятий предусмотрено включение элементов дискуссий, работа с видеоматериалом по изучению способов получения и химических свойств всех изучаемых классов соединений, не вошедших в лабораторный практикум.

Такие занятия, в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой, должны формировать и развивать профессиональные навыки обучающегося.

#### **15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

*(позиции раздела нумеруются сквозной нумерацией и на них осуществляются ссылки из 5-13 разделов)*

1. Рябов В.Д. Химия нефти и газа / В.Д. Рябов. – М: ИД Форум – Инфра-М, 2014. – 336с. Экземпляры всего:8
2. Грандберг И.И. Органическая химия / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. – М.: Юрайт, 2013. – 608 с. Экземпляры всего:5

3. Геология и геохимия нефти и газа [Электронный ресурс]: учебник/ О.К. Баженова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13049>.— ЭБС «IPRbooks».
4. Пономарева, Г. А. Углеводороды нефти и газа. Физико-химические свойства : учебное пособие / Г. А. Пономарева. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 99 с. — ISBN 978-5-7410-1411-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61419.html> (дата обращения: 10.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Травень В.Ф. Органическая химия: Учебник для вузов: в 2 т. / В.Ф. Травень. – М.: ИКЦ «Академкнига», т. 1 ( 2008, 2006) – 727 с. Экземпляры всего: 6
6. Травень В.Ф. Органическая химия: Учебник для вузов: в 2 т. / В.Ф. Травень. – М.: ИКЦ «Академкнига», т. 2 ( 2008, 2006) - 582с. Экземпляры всего: 6
7. Соболева Е.В. Химия горючих ископаемых [Электронный ресурс]: учебник/ Соболева Е.В., Гусева А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2010.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13319>.— ЭБС «IPRbooks».
8. Чадина В.В. Алифатические углеводороды: учебн. пособие / В.В. Чадина, Т.В. Аниськова. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2009, 100 с. Экземпляры всего:45
9. Чадина В.В. Сборник задач по органической химии. Часть I. Углеводороды: учеб. пособие / В.В. Чадина. – Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2014. – 116 с. Экземпляры всего:20
10. Целуйкин В.Н. Очистка и идентификация органических веществ: учеб. пособие / В.Н. Целуйкин, В.В. Чадина. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2010. 70 с Экземпляры всего:41
11. Чадина В.В. Руководство к лабораторным занятиям по органической химии: учеб. пособие / В.В. Чадина, О.Г. Неверная, В.Н. Целуйкин. – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2010. – 96 с. Экземпляры всего:20

#### *Интернет-ресурсы*

Институт имеет операционные системы Windows, электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе.

#### *Источники ИОС*

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1090>

Химия нефти и газа

## **16. Материально-техническое обеспечение**

### **Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа**

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 18 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; компьютер, подключенный к Интернет; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

### **Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций**

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: оснащена мультицентрифугой СМ-6М, реактивами, штативами, спиртовками, весами Shinko АЖН-220 СЕ-220, посудой химической стеклянной, плакатами, наглядными

пособиями, видео, аудио материалами, мультимедийной аппаратурой, планшетами, макетами и т.п.

Автор(ы)

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized cursive letters, positioned above a horizontal line.

(О.Г. Неверная)