

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 – очно-заочная

курс – 2

семестр – 3

зачетных единиц – 3

часов в неделю – 3

всего часов – 108

в том числе:

лекции – 14

коллоквиумы – нет

практические занятия – 30

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 64

зачет – 3 семестр

экзамен – нет

РГР – семестр-нет

Контрольная работа – нет

курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЕМН

«27» июня 2022 года, протокол № 9

Зав. кафедрой Е.В. Жилина /Жилина Е.В./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН НФГД

«27» июня 2022 года, протокол № 5

Председатель УМКН Н.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 нефтегазопромышленной 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 «Сопротивление 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 _{ОПК-4} Сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве. |
| | ИД-2 _{ОПК-4} Обрабатывает результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы. |
| | ИД-3 _{ОПК-4} Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ. |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|--|--|
| ИД-1 _{ОПК-4} 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 _{ОПК-4} Обработывает 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 _{ОПК-4} 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 | № темы | № 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 | 16/2 | 2/2 | | | 4 | 10 |
| 4 | 8-10 | 4 | Предельные углеводороды нефти | 20/2 | 2/2 | | | 8 | 10 |
| 5 | 11-13 | 5 | Ароматические углеводороды, непредельные углеводороды нефти. | 22/2 | 4/2 | | | 8 | 10 |
| 6 | 14-16 | 6 | Кислород- и серосодержащие углеводороды нефти. Смолы, асфальтены | 18/2 | 2/2 | | | 2 | 14 |
| Всего | | | | 108/12 | 14/12 | | | 30 | 64 |

5. Содержание лекционного курса

| № темы | Всего часов | № лекции | Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции | Учебно-методическое обеспечение |
|-----------|-------------|----------|---|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 семестр | | | | |
| 1 | 2 | 1 | Предмет химии нефти и газа. Общая характеристика нефти и газа. | [1] [2] [4] |
| 2 | 2 | 2 | Физические свойства нефтей. Плотность. Вязкость. Молекулярный вес. Температура вспышки, кипения, замерзания, воспламенения. Октановое и цетановое | [1] [2] [3] [8] [4] |

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

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] [2] [1] [2][3] [8] [4] |
| 2 | 4 | 3 | Способы и методы разделения углеводородов нефти и нефтепродуктов. Ректификация. Абсорбция и адсорбция. Выбор метода и его преимущество. | [2] [1] [10] [4] |
| 3 | 4 | 4 | Метановые углеводороды нефти. Их классификация по агрегатному состоянию. Содержание в нефтях и газах. | [1] [2] [9] [4] |
| 4 | 8 | 5 | Ароматические и непредельные углеводороды нефти и газов. Полиароматические и моноароматические производные бензола. Алкины, алкены, диены. Классификация. Номенклатура. | [1] [2] [10] [4] |
| 5 | 8 | 6 | Кислородсодержащие и серусодержащие углеводороды. Строение меркаптанов, сульфидов, нафтенновых кислот. Классификация. Номенклатура. | [1] [3] [8][4] |
| 6 | 2 | 7 | Смолисто-асфальтеновые вещества нефти. Применение. Недостатки. Методы очистки. Основы нефтепереработки. | [1] [3] [4] |

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 происхождения нефти. Теории происхождения нефти. Теория органического происхождения нефти. Теории минерального происхождения нефти. | [1] с.297-318 [7] с.6-12 |
| 2 | 10 | Минеральные компоненты нефти. Вязкость различных фракций нефти. | [1] с.188-194 |
| 3 – 5 | 20 | Определение состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов. Методы их разделения. | [1] с.153-172 [7] с. 13-18 |
| 6 | 10 | Гетероатомные соединения нефти. Кислородные соединения. Сернистые соединения. Азотистые соединения.. | [1] с.172-191 |
| | 14 | Преимущества определенных способов нефтепереработки. Методы очистки от смол и асфальтенов. Сущность методов. | [1] с.25-45 [3] с.207-235 |

В результате освоения заданий самостоятельной работы студент должен уметь решать задачи по изученным темам, подготовиться к выполнению 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» | Знать: - историю развития нефтехимии как науки - значение нефти и газа в мировой и отечественной | Лекции, и практические занятия, самостоятельная работа | Отчеты по практическим занятиям, модули, тестирование, |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| | | 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. | | зачет. |
| | | Уметь: - правильно оценить уровень техники и технологии в процессах нефтепереработки; - выполнять расчеты при химическом анализе нефтей и нефтепродуктов. - составлять уравнения химических реакций органических веществ. | практические работы, СРС, модули. | Отчет по практической работе, зачет |
| | | Владеть: - современными методами физико-химического анализа состава нефтей и нефтепродуктов; - элементарной нормативно – технической базой для выполнения расчетов; - основной терминологией по химии нефти и газа | Лекции, практические работы, СРС, тестирование. | Отчеты по практикуму, модульным работам, зачет. |

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-4

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки |
|--------------------------------------|--|
| 1 | 2 |
| Пороговый (удовлетворительный) | Знает - историю развития нефтехимии как науки - значение нефти и газа в мировой и отечественной экономике; знание химических свойств и способов получения основных компонентов нефти Умеет -. приблизительно оценить уровень техники и технологии в процессах нефтепереработки; составлять простые схемы превращений углеводородов нефти и газа Владеет -. элементарной нормативно – технической базой для |

| | |
|-----------------------|--|
| | выполнения расчетов; способностью анализировать логические цепочки «строение-свойства-применение продуктов нефтехимического синтеза» |
| Продвинутый (хороший) | <p>Знает - 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>Умеет-; выполнять расчеты при химическом анализе нефтей и нефтепродуктов. Представляет механизмы термического и каталитического превращений компонентов нефти в нефтехимическом синтезе.</p> <p>Владеет – основной терминологией по химии нефти и газа. Может предложить метод определения физико-химических свойств заданного образца нефтепродукта.</p> |
| Высокий (отличный) | <p>Знает - 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 - основы химического анализа нефти и нефтепродуктов.</p> <p>Умеет- - 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>Владеет – 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-изопропилотан
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:

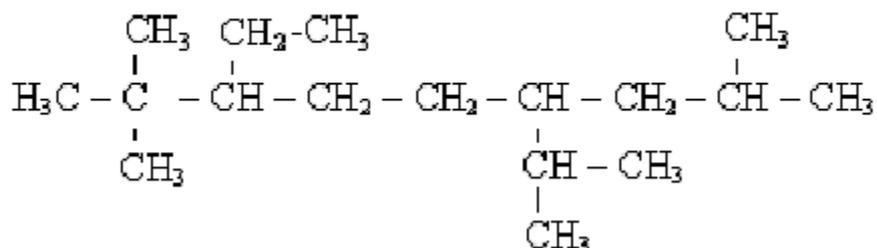
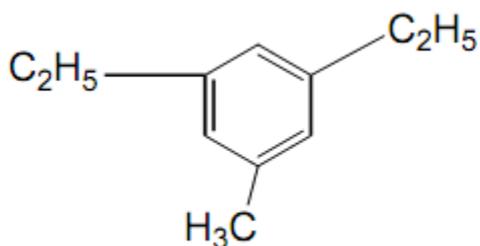
- 2,2,3,5-тетраметил-3-изопропилотан

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°C – 0,762. Определить относительную плотность нефтепродукта при 20°C (всеми возможными способами). |
| 2. | Определите относительную плотность нефтепродукта ρ_{15}^{15} , если ρ_4^{160} этого нефтепродукта равно 0,612. |
| 3. | Определите молекулярную массу светлого нефтепродукта, состоящего из парафиновых углеводородов и имеющего относительную плотность ρ_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°C |

Модуль 4

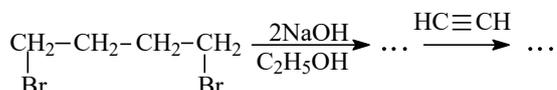
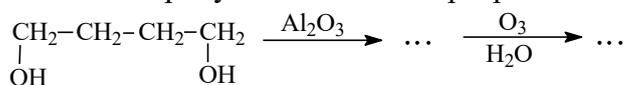
| | |
|----|---|
| 1. | Кинематическая вязкость масляной фракции при 90 °С – 9 мм ² /с, ИВ = 20. Определите условную вязкость данной фракции при 150 °С. |
| 2. | Определите молекулярную массу нефтяной фракции, если $VY_{80} = 8^0 VY$, $v_{10} = 5 \cdot 10^3$. |

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:



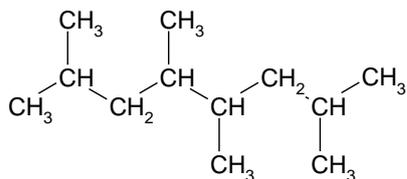
3. Напишите схемы следующих превращений:

- А) сополимеризации 1,3-бутадиена и стирола
 б) полимеризации симм-диметилэтилена

Примерные тестовые задания

Вариант №1

- Общая формула гомологического ряда моноядерных бензоидных углеводородов:
 - C_nH_{2n+2}
 - C_nH_{2n}
 - C_nH_{2n-2}
 - C_nH_{2n-6}
- Соединения *цис*-бутен-2 и *транс*-бутен-2 являются:
 - гомологами
 - оптическими изомерами
 - геометрическими изомерами
 - структурными изомерами
- Реакции замещения наиболее характерны для:
 - н-гексана
 - гексена-2
 - гексина-2
 - циклогексана
- Углеводород, в котором орбитали всех атомов углерода имеют sp^3 -гибридизацию:
 - изопентан
 - изопрен
 - пентин-1
 - бензол
- Сколько изомеров имеет 1-метил-2-этилбензол? Нарисовать их.
- 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:

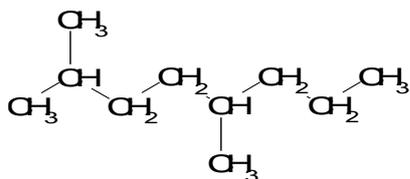
- а) н-пентана
- б) пентена-2
- в) пентина-2
- г) циклопентана

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:

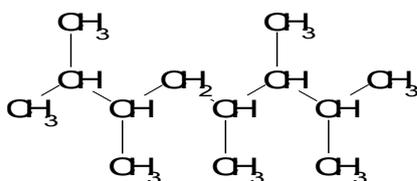
- а) н-октана
- б) этилциклогексана
- в) октена-3
- г) октина-3

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 Ареновые 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: Саратов. 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: Саратов. 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: Саратов. 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)



(О.Г. Неверная)