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.1.1.35 Химия нефти и газа*»*

направления подготовки

21.03.01. Нефтегазовое дело

Профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства»

Формы обучения: очная; очно-заочная

Объем дисциплины:

 в зачетных единицах: 3 з.е.

 в академических часах: 108 ак.ч.

Энгельс 2022

Рабочая программа по дисциплине «Химия нефти и газа»направления подготовки 21.03.01. «Нефтегазовое дело», профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства», составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 21.03.01. «Нефтегазовое дело», утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.02.2018г № 96.





**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 тестовым работам.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Химия нефти и газа» представляет собой дисциплину Блока 1 «Дисциплины (модули) учебного цикла (Б.1.1.) 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**

Процесс изучения дисциплины Б.1.1.35 «Химия нефти и газа» направлен на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-4:

- способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

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 компентенции) |
| --- | --- |
| ОПК-4:-способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | ИД-3ОПК-4 Сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве. Обрабатывает результаты научно- исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы. Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ. |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания(результата обучения по дисциплине) |
| --- | --- |
| ИД-3ОПК-4 Сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве. Обрабатывает результаты научно- исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы. Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ. | 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. |
| Уметь: - правильно оценить уровень техники и технологии в процессах нефтепереработки; - выполнять расчеты при химическом анализе нефтей и нефтепродуктов.- составлять уравнения химических реакций органических веществ. |
| 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. Объем дисциплины и виды учебной работы**

***очная форма обучения***

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной деятельности | акад.часов  |
| Всего | по семестрам  |
| 4 сем. |
|  1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе: | 48 | 48 |
| • занятия лекционного типа,  | 16 | 16 |
| • занятия семинарского типа: | - | - |
| практические занятия | 32 | 32 |
| лабораторные занятия | - | - |
| в том числе занятия в форме практической подготовки | – | – |
| 2. Самостоятельная работа студентов, всего | 60 | 60 |
| – курсовая работа (проект)  | – | – |
| 3.Промежуточная аттестация: *экзамен, зачет с оценкой, зачет* |  | зачет |
| Объем дисциплины в зачетных единицах | 3 | 3 |
| Объем дисциплины в акад. часах | 108 | 108 |

***очно-заочная форма обучения***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной деятельности | Очно-заочная форма обучения (акад. часов)  | Заочная форма обучения по индивидуальным планам в ускоренные сроки (акад. часов) |
| Всего | по семестрам | Всего | по семестрам |
| 4 сем. |
|  1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе: | 44 | 44 | - | - |
| • занятия лекционного типа,  | 14 | 14 | - | - |
| • занятия семинарского типа: | - | - | - | - |
| практические занятия | 30 | 30 | - | - |
| лабораторные занятия | - | - | – | – |
| в том числе занятия в форме практической подготовки | – | – | – | – |
| 2. Самостоятельная работа студентов, всего | 64 | 64 | - | - |
| – курсовая работа (проект)  | - | – | - | – |
| – контрольная работа  | - | - | - | - |
| 3.Промежуточная аттестация: *экзамен, зачет с оценкой, зачет* |  | зачет | - | - |
| Объем дисциплины в зачетных единицах | 3 | 3 | - | - |
| Объем дисциплины в акад. часах | 108 | 108 | - | - |

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Содержание дисциплины**

**Тема 1.**

*Предмет химии нефти и газа. Физические свойства нефти и газа. Методы разделения углеводородов нефти*. Общая характеристика нефти и газа. Физические свойства нефтей. Плотность. Вязкость. Молекулярный вес. Температура вспышки, кипения, замерзания, воспламенения. Октановое и цетановое число. Методы разделения и очистки фракций нефти. Дистилляция. Молекулярная диффузия. Хроматография. Экстракция. Кристаллизация.

**Тема 2.**

*Предельные углеводороды нефти.* Номенклатура предельных соединений нефти и газа. Изомеры. Способы получения и их химические превращения. Нафтены их строение и свойства. Содержание предельных углеводородов в различных нефтях и газах.

**Тема 3.**

*Ароматические и непредельные углеводороды нефти*. Химические свойства. Строение. Применение. *Кислород и серусодержащие углеводороды нефти и нефтепродуктов.* Сульфиды. Меркаптаны. Фенолы. Нафтеновые кислоты. Свойства. Содержание в различных фракциях.

**Тема 4**.

*Смолы, асфальтены*. Методы очистки фракций от смолисто-асфальтеновых веществ. Применение. Свойства. Особенности строения. *Основы нефтепереработки*. Химизм термического крекинга ароматических углеводородов. Термокаталитические превращения углеводородов нефти и газа. Катализ и катализаторы. Каталитический крекинг, каталитический риформинг. Химизм превращений алканов при каталитическом крекинге.

**5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий**

***очная форма обучения***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела*,* темы дисциплины  | Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад.часах) | Код индикатора достижения компетенции |
| занятия лекционного типа | занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки | самос–тоятельная работа  |
| Семестр 4 |
| 1. | Тема 1.Предмет химии нефти и газа. Физические войства нефти и газа. Методы разделения углеводородов нефти. | 4 | 8 | 20 | ИД-3ОПК-4 |
| 2. | Тема 2. Предельные углеводороды нефти. | 4 | 4 | 20 | ИД-3ОПК-4 |
| 3. | Тема 3Ароматические и непредельные углеводороды нефти. Кислород и серусодержащие углеводороды нефти и нефтепродуктов*.* | 4 | 12 | 10 | ИД-3ОПК-4 |
| 4. | Тема 4. Смолы, асфальтены. Основы нефтепереработки. | 4 | 8 | 10 | ИД-3ОПК-4 |
|  | **Итого**  | **16** | **32** | **60** |  |

***очно-заочная форма обучения***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела*,* темы дисциплины  | Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад.часах) | Код индикатора достижения компетенции |
| занятия лекционного типа*очно-заочная / ИПУ* | занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки*очно-заочная / ИПУ* | самос–тоятельная работа*очно-заочная / ИПУ*  |
| 1. | Тема 1.Предмет химии нефти и газа. Физические войства нефти и газа. Методы разделения углеводородов нефти. | 2/ – | 8/– | 16 / - | ИД-3ОПК-4 |
| 2. | Тема 2. Предельные углеводороды нефти. | 4 / – | 4/– | 16 / - | ИД-3ОПК-4 |
| 3. | Тема 3Ароматические и непредельные углеводороды нефти. Кислород и серусодержащие углеводороды нефти и нефтепродуктов | 4 / - | 10/– | 16 / - | ИД-3ОПК-4 |
| 4. | Тема 4. Смолы, асфальтены. Основы нефтепереработки. | 4 / - | 8/– | 16 / - | ИД-3ОПК-4 |
|  | **Итого**  | **14 / -** | **30/ -** | **64 /-** |  |

**5.3. Перечень практических занятий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины | Наименование (вопросы и задания) практических работ  | Объем дисциплины в акад. часах |
| очная форма обучения | очно-заочная форма обучения / ИПУ  | заочная форма обучения / ИПУ  |
| 1. | Тема 1.Предмет химии нефти и газа. Физические войства нефти и газа. Методы разделения углеводородов нефти. | Предмет химии нефти и газа. Основные физические свойства нефти и газа. Циклоалканы.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. | 8 | 8/– | - / – |
| 2. | Тема 2. Предельные углеводороды нефти. | Метановые углеводороды нефти. Их классификация по агрегатному состоянию. Содержание в нефтях и газах. | 4 | 4/– | - /– |
| 3. | Тема 3Ароматические и непредельные углеводороды нефти. Кислород и серусодержащие углеводороды нефти и нефтепродуктов | 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. Кислородсодержащие и серусодержащие углеводороды. Строение меркаптанов, сульфидов, нафтеновых кислот. Классификация. Номенклатура | 12 | 10/– | - /– |
| 4. | Тема 4. Смолы, асфальтены. Основы нефтепереработки | Смолисто-асфальтеновые вещества нефти. Применение. Недостатки. Методы очистки. Основы нефтепереработки. Практическая работа № 3. Определение коэффициента замедления методом ТСХ о-, м-, п-нитроанилинов и азобензола | 8 | 8/– |  |
|  | **Итого** |  | **32** | **30/**/– | **- / -** |

**5.4. Перечень лабораторных работ**

*Лабораторные занятия не предусмотрены*

**5.5. Задания для самостоятельной работы студентов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины | Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания) | Объем дисциплины в акад. часах |
| очная форма обучения | очно-заочная форма обучения / ИПУ  | заочная форма обучения / ИПУ  |
| 1. | Тема 1.Предмет химии нефти и газа. Физические войства нефти и газа. Методы разделения углеводородов нефти. | Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Подготовить ответы на вопросы: Происхождение нефти. Теория органического происхождения нефти. Теории минерального происхождения нефти. Минеральные компоненты нефти.Вязкость различных фракций нефти.  | 20 | 16/– | - |
| 2. | Тема 2. Предельные углеводороды нефти. | Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Подготовить ответы на контрольные вопросы: Определение состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов.Методы их разделения. | 20 | 16/– | - |
| 3. | Тема 3Ароматические и непредельные углеводороды нефти. Кислород и серусодержащие углеводороды нефти и нефтепродуктов | Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Подготовить ответы на контрольные вопросы: Гетероатомные соединения нефти. Кислородные соединения. Сернистые соединения. Азотистые соединения. | 10 | 16/– | - |
| 4. | Тема 4. Смолы, асфальтены. Основы нефтепереработки | Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Подготовить ответы на контрольные вопросы: Преимущества определенных способов нефтепереработки. Методы очистки от смол и асфальтенов. Сущность методов. | 10 | 16/– | - |

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

**6. Расчетно-графическая работа**

*Расчетно-графическая работа не предусмотрена.*

**7. Курсовая работа**

*Курсовая работа не предусмотрена.*

**8. Курсовой проект**

*Курсовой проект не предусмотрен.*

**9. Контрольная работа**

*Контрольная работа не предусмотрена.*

**10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации[[1]](#footnote-1)**

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестациив соответствии с Фондом оценочных средств.

**Типовой перечень вопросов к модулям:**

Модуль 1.



Модуль 2



**Типовой перечень вопросов к зачету**

**Вопросы для зачета**

1 Характеристика нефти. Гипотезы происхождения.

2 Физические свойства нефти. Плотность и удельный вес.

3 Молекулярная масса.

4 Вязкость. Виды вязкости.

5Температуры 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.

**Типовые тестовые задания:**

**Вариант №1**

1. Общая формула гомологического ряда моноядерных бензоидных углеводородов:

 а) CnH2n+2

 б) CnH2n

 в) CnH2n-2

 г) CnH2n-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 sp3-гибридизацию:

 а) изопентан

 б) изопрен

 в) пентин-1

 г) бензол

**Примеры вопросов для опроса:**

1) Классификация нефтей.

2) Особенности нефтепереработки для метановых и ареновых нефтей.

**11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**11.1. Рекомендуемая литература**

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 c.— 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 c. — ISBN 978-5-7410-1411-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: ttps://www.iprbookshop.ru/61419.html (дата обращения: 10.05.2021).

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 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13319.— ЭБС «IPRbooks».

**11.2. Периодические издания**

Не используются

**11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы**

*не используются*

**11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов**

1. Учебно-методические материалы по дисциплине «Химия нефти и газа» (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1090>

2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/>

**11.5 Электронно-библиотечные системы**

1. «ЭБС IPRbooks»,

2. ЭБС «Znanium»

3. «ЭБС elibrary»

4. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

 5. Библиотека МГУ им М.В.Ломоносова. Химический факультет МГУ www.chem.msu.su

 6. Российская национальная библиотека (РНБ) www. nlr.ru

**11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

**11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)**

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

*Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.*

**12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных**

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

**12.1 Перечень информационно-справочных систем**

**12.2 Перечень профессиональных баз данных**

**12.3 Программное обеспечение**

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

1. Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Windows10, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint),

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

**13. Материально-техническое обеспечение**

Образовательный процесс обеспечен учебными аудиториями для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещениями для самостоятельной работы студентов.

Учебные аудитории оснащенны оборудованием и техническими средствами обучения, которые включают в себя учебную мебель, комплект мультимедийного оборудования, в том числе переносного (проектор, экран).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория **у**комплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, химическими приборами и посудой.

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_\_\_\_ /О.Г. Неверная/

**14. Дополнения и изменения в рабочей программе**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_ года, протокол № \_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

1. *В данном разделе приводятся примеры оценочных средств* [↑](#footnote-ref-1)