

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор СЛФЛ

\_\_\_\_\_Н.Н. Лунева  
(подпись)

29.06.2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**(48739) Основы нефтегазохимии**

Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность: **профиль «Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная; заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Кафедра химико-технологических процессов (ХТП);**

Трудоемкость дисциплины: **2 з.е. (72 час)**

Салават 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

\_\_\_\_\_ доцент, к.т.н. Морозова Вероника Валерьевна

Рецензент

\_\_\_\_\_ доцент, к.т.н. Кугатов Павел Владимирович

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Кафедра химико-технологических процессов (ХТП);, обеспечивающей преподавание дисциплины 15.05.2023, протокол №8.

Заведующий кафедрой

Кафедра химико-технологических процессов (ХТП)\_\_\_\_\_ Б.С. Жирнов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИнТех\_\_\_\_\_ Т.М. Левина

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Базы данных;Интеллектуальные системы автоматизированного проектирования ;Компьютерное моделирование в системах искусственного интеллекта ;Компьютерное моделирование химических реакций;Логическое программирование;Методы трансляции ;Объектно-ориентированное программирование;Операционные системы;Основы нефтегазового дела;Основы переработки нефти и нефтепродуктов;Основы разработки нефтяных и газовых месторождений;Статистические и вероятностные методы;Теория языков программирования;Технологическая (проектно-технологическая) практика;Транспортирование нефти, газа и продуктов их переработки;Функциональное программирование

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Веб-технологии;Интеллектуальные системы управления и автоматизации ;Преддипломная практика;Разработка мобильных приложений

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

### Форма обучения: очная

| Семестр,<br>в котором<br>преподается<br>дисциплина | Трудоемкость дисциплины       |       |                 |     | Вид<br>промежу-<br>точной<br>аттестации |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-------|-----------------|-----|-----------------------------------------|
|                                                    | Зачет-<br>ные<br>едини-<br>цы | Часы  |                 |     |                                         |
|                                                    |                               | Общая | В том числе     |     |                                         |
|                                                    |                               |       | контакт-<br>ная | СРО |                                         |
| 7                                                  | 2                             | 72    | 30              | 42  | зачет;                                  |
| ИТОГО:                                             | 2                             | 72    | 30              | 42  |                                         |

### Форма обучения: заочная

| Семестр,<br>в котором<br>преподается<br>дисциплина | Трудоемкость дисциплины       |       |                 |     | Вид<br>промежу-<br>точной<br>аттестации |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-------|-----------------|-----|-----------------------------------------|
|                                                    | Зачет-<br>ные<br>едини-<br>цы | Часы  |                 |     |                                         |
|                                                    |                               | Общая | В том числе     |     |                                         |
|                                                    |                               |       | контакт-<br>ная | СРО |                                         |
| 7                                                  | 2                             | 72    | 6               | 66  | зачет;                                  |
| ИТОГО:                                             | 2                             | 72    | 6               | 66  |                                         |

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| № пп. | Формируемые компетенции                                                                                                                                                       | Шифр/индекс компетенции |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1     | Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта | ПК-1и-22 Г.-6           |
| 2     | Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта                      | ПК-3и-22Г.-4            |
| 3     | Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта                                                                                           | ПК-7и-22Г-              |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Шифр компетенции | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                             | Шифр результата обучения | Результат обучения                                                                                                                                                         |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1и-22 Г.      | ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей | З(ПК-1и-22 Г.)           | Знать:<br>основные понятия о процессах нефтегазохимии, определяет задачи в информационных технологиях, использует инструментальные средства для решения поставленных задач |
|                  |                                                                                                                                               | У(ПК-1и-22 Г.)           | Уметь:<br>проводить идентификацию задач в системах искусственного интеллекта, выбирать методы и инструментальные средства решения задач                                    |
|                  |                                                                                                                                               | В(ПК-1и-22 Г.)           | Владеть:<br>Владеть: методами и инструментальными средствами решения основных технологических задач, в том                                                                 |

| Шифр компетенции | Индикаторы достижения компетенций                                                                      | Шифр результата обучения | Результат обучения                                                                                                                             |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                                                                                        |                          | числе с использованием информационных систем и технологий                                                                                      |
| ПК-3и-22Г.       | ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта       | З(ПК-3и-22Г.)            | Знать:<br>знает основные тенденции и проблемы в области нефтегазохимических процессов                                                          |
|                  |                                                                                                        | У(ПК-3и-22Г.)            | Уметь:<br>проводить формализацию основных понятий в области нефтегазохимии для представления знаний в информационных технологиях               |
|                  |                                                                                                        | В(ПК-3и-22Г.)            | Владеть:<br>Владеть: навыками концептуального представления процессов нефтегазохимии для использования в информационных системах и технологиях |
| ПК-7и-22Г        | ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях | З(ПК-7и-22Г)             | Знать:<br>перечисляет параметры и характеристики технологических процессов, которые используются в информационных технологиях                  |
|                  |                                                                                                        | У(ПК-7и-22Г)             | Уметь:<br>осуществлять сбор и подготовку данных для использования в информационных технологиях                                                 |
|                  |                                                                                                        | В(ПК-7и-22Г)             | Владеть:<br>Владеть: навыками подготовки данных для информационных систем и технологий                                                         |

### 3. Структура дисциплины

#### 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

| Вид учебной работы                                                                                              | Всего<br>и по<br>семестрам<br>,<br>часы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7  | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|---|---|----|----|----|
| Контактная работа, всего в том числе:                                                                           | <b>30</b>                               |   |   |   |   |   |   | 30 |   |   |    |    |    |
| лекции (всего)                                                                                                  | <b>14</b>                               |   |   |   |   |   |   | 14 |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. лекции on-line курс                                                                                     | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| практические занятия (ПЗ)                                                                                       | <b>14</b>                               |   |   |   |   |   |   | 14 |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. практические занятия on-line курс                                                                       | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                        | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))     | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. лабораторные работы on-line курс                                                                        | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)                                                   | <b>2</b>                                |   |   |   |   |   |   | 2  |   |   |    |    |    |
| проектная деятельность (ПД)                                                                                     | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)                       | <b>42</b>                               |   |   |   |   |   |   | 42 |   |   |    |    |    |
| выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы                                          | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | <b>10</b>                               |   |   |   |   |   |   | 10 |   |   |    |    |    |
| изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | <b>20</b>                               |   |   |   |   |   |   | 20 |   |   |    |    |    |
| подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           | <b>5</b>                                |   |   |   |   |   |   | 5  |   |   |    |    |    |
| подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             | <b>7</b>                                |   |   |   |   |   |   | 7  |   |   |    |    |    |
| иные виды работ обучающегося (при наличии)                                                                      | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| освоение on-line курса                                                                                          | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| самостоятельная проектная деятельность (СПД)                                                                    | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| <b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>                                                                                      | <b>72</b>                               |   |   |   |   |   |   | 72 |   |   |    |    |    |

**Форма обучения: заочная**

| Вид учебной работы                                                                                              | Всего<br>и по<br>семестрам<br>,<br>часы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7  | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|---|---|----|----|----|
| Контактная работа, всего в том числе:                                                                           | <b>6</b>                                |   |   |   |   |   |   | 6  |   |   |    |    |    |
| лекции (всего)                                                                                                  | <b>2</b>                                |   |   |   |   |   |   | 2  |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. лекции on-line курс                                                                                     | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| практические занятия (ПЗ)                                                                                       | <b>2</b>                                |   |   |   |   |   |   | 2  |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. практические занятия on-line курс                                                                       | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                        | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))     | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. лабораторные работы on-line курс                                                                        | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)                                                   | <b>2</b>                                |   |   |   |   |   |   | 2  |   |   |    |    |    |
| проектная деятельность (ПД)                                                                                     | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)                       | <b>66</b>                               |   |   |   |   |   |   | 66 |   |   |    |    |    |
| выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы                                          | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | <b>15</b>                               |   |   |   |   |   |   | 15 |   |   |    |    |    |
| изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | <b>34</b>                               |   |   |   |   |   |   | 34 |   |   |    |    |    |
| подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           | <b>10</b>                               |   |   |   |   |   |   | 10 |   |   |    |    |    |
| подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             | <b>7</b>                                |   |   |   |   |   |   | 7  |   |   |    |    |    |
| иные виды работ обучающегося (при наличии)                                                                      | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| освоение on-line курса                                                                                          | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| самостоятельная проектная деятельность (СПД)                                                                    | <b>0</b>                                |   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |    |    |
| <b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>                                                                                      | <b>72</b>                               |   |   |   |   |   |   | 72 |   |   |    |    |    |

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

**Форма обучения: очная**

| (раздела)Номер темы | Название темы (раздела)              | Семестр | Трудоемкость, часы |    |    |     |       | Шифр результата обучения                                                                                                                           |
|---------------------|--------------------------------------|---------|--------------------|----|----|-----|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                                      |         | Л                  | ПЗ | ЛР | СРО | Всего |                                                                                                                                                    |
| 1                   | Основы нефтегазохимических процессов | 7       | 14                 | 14 |    | 42  | 70    | 3(ПК-7и-22Г)<br>3(ПК-1и-22Г.)<br>3(ПК-3и-22Г.)<br>У(ПК-7и-22Г)<br>У(ПК-1и-22Г.)<br>У(ПК-3и-22Г.)<br>В(ПК-7и-22Г)<br>В(ПК-1и-22Г.)<br>В(ПК-3и-22Г.) |
| ИТОГО:              |                                      |         | 14                 | 14 |    | 42  | 70    |                                                                                                                                                    |

### Форма обучения: заочная

| (раздела)Номер темы | Название темы (раздела)              | Семестр | Трудоемкость, часы |    |    |     |       | Шифр результата обучения                                                                                                                           |
|---------------------|--------------------------------------|---------|--------------------|----|----|-----|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                                      |         | Л                  | ПЗ | ЛР | СРО | Всего |                                                                                                                                                    |
| 1                   | Основы нефтегазохимических процессов | 7       | 2                  | 2  |    | 66  | 70    | 3(ПК-7и-22Г)<br>3(ПК-1и-22Г.)<br>3(ПК-3и-22Г.)<br>У(ПК-7и-22Г)<br>У(ПК-1и-22Г.)<br>У(ПК-3и-22Г.)<br>В(ПК-7и-22Г)<br>В(ПК-1и-22Г.)<br>В(ПК-3и-22Г.) |

| Номер<br>темы | Назва-<br>ние | Семес-<br>тр | Трудоемкость, часы |    |    |     |           | Шифр<br>ре-<br>3и-22Г.) |
|---------------|---------------|--------------|--------------------|----|----|-----|-----------|-------------------------|
|               |               |              | Л                  | ПЗ | ЛР | СРО | Всего     |                         |
|               |               |              |                    |    |    |     |           |                         |
|               | ИТОГО:        |              | 2                  | 2  |    | 66  | <b>70</b> |                         |

#### 4.2. Содержание лекционного курса

| № пп. | Номер раздела                                    | Название<br>темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Трудоемкость,<br>часы |                  |         |
|-------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|---------|
|       |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | очная                 | очно-<br>заочная | заочная |
| 1     | 1-Основы нефтегазо-<br>химических процес-<br>сов | <b>Основные про-<br/>цессы для полу-<br/>чения нефтехи-<br/>мических про-<br/>дуктов. Сырье-<br/>вая база нефте-<br/>химической<br/>промышленно-<br/>сти. Важнейшие<br/>продукты неф-<br/>техимии.</b><br>История разви-<br>тия нефтехими-<br>ческой промыш-<br>ленности. Сырье-<br>вая база нефтехи-<br>мической про-<br>мышленности:<br>нефтяные фрак-<br>ции, природный<br>газ, газовый кон-<br>денсат, промыш-<br>ленные газы и<br>фракции. Важ-<br>нейшие продук-<br>ты нефтехимии,<br>их характери-<br>стика и области при-<br>менения. Основ-<br>ные технологиче-<br>ские понятия:<br>технологические<br>параметры и тех-<br>нологические по-<br>казатели. | 4                     |                  | 2       |
| 2     | 1-Основы нефтегазо-<br>химических процес-<br>сов | <b>Основные мето-<br/>ды выделения<br/>парафиновых<br/>углеводородов<br/>из нефтяных<br/>фракций</b><br>Роль парафино-<br>вых углеводоро-<br>дов в процессах<br>нефтехимическо-<br>го синтеза. Мето-<br>ды выделения па-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                     |                  |         |

|   |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |  |  |
|---|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|   |                                        | рафиновых углеводородов из газовых и нефтяных фракций. Направления использования парафиновых углеводородов в нефтехимии. Современные методы выделения парафиновых углеводородов из нефтяных фракций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |  |  |
| 3 | 1-Основы нефтегазохимических процессов | <b>Основные процессы производства низших олефиновых углеводородов (этилена, пропилена, бутиленов) и высших олефиновых углеводородов</b><br>Область применения низших олефиновых углеводородов. Основные процессы переработки высокомолекулярных олефиновых углеводородов. Основные процессы получения низших олефиновых углеводородов. Пиролиз углеводородного сырья как основной процесс производства низших олефиновых углеводородов. Влияние технологических параметров на процесс пиролиза. Основные современные направления совершенствования процесса пиролиза. Способы получения высших олефиновых углеводородов. | 2 |  |  |
| 4 | 1-Основы нефтегазохимических процессов | <b>Основные методы производства ароматических углеводородов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 |  |  |

|   |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |  |  |
|---|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|   |                                        | Область применения ароматических углеводородов для получения продукции нефтехимического синтеза. Основные процессы получения ароматических углеводородов (риформинг, пиролиз). Технологические параметры процессов риформинга и пиролиза, влияющих на выход и селективность получения ароматических углеводородов из различного вида сырья. Направления интенсификации процессов с целью увеличения выхода непредельных углеводородов. Методы экстракции ароматических углеводородов из продуктов риформинга и пиролиза. |   |  |  |
| 5 | 1-Основы нефтегазохимических процессов | <b>Процессы дегидрирования парафиновых углеводородов</b><br>Процессы дегидрирования н-бутана и изопентана. Катализаторы, применяемые в процессах дегидрирования. Влияние технологических параметров на процессы дегидрирования низкомолекулярных парафиновых углеводородов. Направления совершенствования процессов дегидрирования парафиновых углеводородов.                                                                                                                                                            | 2 |  |  |
| 7 | 1-Основы нефтегазохимических процес-   | <b>Процессы алкилирования аро-</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 |  |  |

|  |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |  |   |
|--|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|---|
|  | сов | <b>матических углеводородов олефинами</b><br>Общие закономерности алкилирования бензола олефинами. Теоретические основы процессов алкилирования. Каталитические системы и их совершенствование, применяемые в процессах алкилирования бензола олефинами. Технологические особенности осуществления процессов алкилирования ароматических углеводородов олефинами. |    |  |   |
|  | -   | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 14 |  | 2 |

#### 4.4. Перечень практических занятий

| Номер раздела                          | № ПЗ | Тема практического занятия                                                                                                                  | Трудоемкость, часы |              |         |
|----------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                                        |      |                                                                                                                                             | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1-Основы нефтегазохимических процессов | 1    | <b>Сбор и подготовка данных для информационных систем</b><br>Сбор и подготовка данных для решение основных задач в процессах нефтегазохимии | 4                  |              | 2       |
| 1-Основы нефтегазохимических процессов | 2    | <b>Получение парафиновых углеводородов из нефтяных фракций</b><br>Цель работы:<br>1. определение физико-химических характеристик реаген-    | 2                  |              |         |

|                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |  |  |
|----------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|                                        |   | тов, параметров процессов;<br>2. определение параметров и показателей процесса для использования в качестве данных для информационных систем;;<br>3. составление материального баланса процесса;<br>4. определение основных показателей процесса.                                                                                                                                   |   |  |  |
| 1-Основы нефтегазохимических процессов | 3 | <b>Получение низших и высших олефиновых углеводородов</b><br>Цель работы:<br>1. определение физико-химических характеристик реагентов, параметров процессов;<br>2. определение параметров и показателей процесса для использования в качестве данных для информационных систем;;<br>3. составление материального баланса процесса;<br>4. определение основных показателей процесса. | 2 |  |  |
| 1-Основы нефтегазохимических процессов | 4 | <b>Получение ароматических углеводородов</b><br>Цель работы:<br>1. определение физико-химических характеристик реагентов, параметров процессов;<br>2. определение параметров и показателей процесса для                                                                                                                                                                             | 2 |  |  |

|                                        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |  |  |
|----------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
|                                        |   | использования в качестве данных для информационных систем;;<br>3. составление материального баланса процесса;<br>4. определение основных показателей процесса.                                                                                                                                                                                                                                     |   |  |  |
| 1-Основы нефтегазохимических процессов | 6 | <b>Процессы дегидрирования парафиновых и ароматических углеводородов</b><br>Цель работы:<br>1. определение физико-химических характеристик реагентов, параметров процессов;<br>2. определение параметров и показателей процесса для использования в качестве данных для информационных систем;;<br>3. составление материального баланса процесса;<br>4. определение основных показателей процесса. | 2 |  |  |
| 1-Основы нефтегазохимических процессов | 7 | <b>Процессы гидрирования углеводородов. Процессы алкилирования ароматических углеводородов олефинами</b><br>Цель работы:<br>1. определение физико-химических характеристик реагентов, параметров процессов;<br>2. определение параметров и показателей процесса для                                                                                                                                | 2 |  |  |

|   |  |                                                                                                                                                                |    |  |   |
|---|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|---|
|   |  | использования в качестве данных для информационных систем;;<br>3. составление материального баланса процесса;<br>4. определение основных показателей процесса. |    |  |   |
| - |  | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                  | 14 |  | 2 |

#### 4.5. Виды СРО

| Номер раздела                          | Вид СРО                                                                                                         | Трудоемкость, часы |              |         |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                                        |                                                                                                                 | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1-Основы нефтегазохимических процессов | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             | 7                  |              | 7       |
| 1-Основы нефтегазохимических процессов | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           | 5                  |              | 10      |
| 1-Основы нефтегазохимических процессов | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | 20                 |              | 34      |
| 1-Основы нефтегазохимических процессов | выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | 10                 |              | 15      |
| -                                      | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                   | 42                 |              | 66      |

#### Темы для самостоятельной работы обучающихся

##### Раздел 1. Основы нефтегазохимических процессов

1. Процессы переработки газов.
2. Основные процессы для получения базовых нефтехимических продуктов. Основные технологические понятия. Сырьевая база нефтехимической промышленности. Важнейшие продукты нефтехимии.
3. Низкомолекулярные и высокомолекулярные парафины.

#### 4. 3. Низкомолекулярные и высокомолекулярные олефины.

### 5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

#### 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

| Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины | Ссылки на официальные сайты                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Нефтегазовый форум                                                                                                         | <a href="http://www.oilforum.ru">www.oilforum.ru</a>                |
| Промтех                                                                                                                    | <a href="http://promtex.ru">http://promtex.ru</a>                   |
| ЭБС Лань                                                                                                                   | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>         |
| Электронная библиотека УГНТУ                                                                                               | <a href="http://www.bibl.rusoil.net">http://www.bibl.rusoil.net</a> |

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

#### 7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

| № пп. | Номер помещения  | Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)                                                                                                                  | Наименование помещения                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Лабораторный-312 | Компьютер в сборе;Кондиционер;Проектор;Экран ScreenMedia SPM-1102;Столы, стулья                                                                                           | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.                                                                                                                                              |
| 2     | Лабораторный-312 | Компьютер в сборе;Кондиционер;Проектор;Экран ScreenMedia SPM-1102;Столы, стулья                                                                                           | Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.                                                                                                                                      |
| 3     | Лабораторный-312 | Компьютер в сборе;Кондиционер;Проектор;Экран ScreenMedia SPM-1102;Столы, стулья                                                                                           | Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций                                                                                                                                                                                                                         |
| 4     | Учебный-101      | Шкаф(ы) для хранения                                                                                                                                                      | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                    |
| 5     | Учебный-102      | Компьютер в сборе - 10 шт;Принтер Canon LBP3000;Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет; | Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.                                     |
| 6     | Учебный-212      | Компьютер в сборе;Оборудование проекционное в комплекте;Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;                       | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей). |

**7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины**

| № пп. | Наименование ПО  | Лицензионная чистота (реквизиты лицензии,свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия) |
|-------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | KOMPAS 3D V14,15 | Дата выдачи лицензии 19.12.2013, Поставщик: ЗАО "Ас-кон"                                         |
| 2     | MATLAB           | Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "Соф-                                            |

| №<br>пп. | Наименование ПО          | Лицензионная чистота<br>(реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия) |
|----------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                          | тЛайн Трейд"                                                                                         |
| 3        | Microsoft Office         | Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "СофтЛайн Проекты"                                   |
| 4        | Office Professional Plus | Дата выдачи лицензии 29.09.2019, Поставщик: АО «СофтЛайн Трейд»                                      |

## 8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## Приложение А

Форма № УЛ-1

## СВЕДЕНИЯ

## об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (48739)(48739)Основы нефтегазохимииНаправление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техникаНаправленность: профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»Форма обучения: очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Кафедра химико-технологических процессов (ХТП);

| Тип                 | Назначение учебных изданий                                                  | Семестр |              |         | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                  | Кол-во экз. | Адрес нахождения электронного | Кoeffициент |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
|                     |                                                                             | очная   | очно-заочная | заочная |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                               |             |
| 1                   | 2                                                                           | 3       | 4            | 5       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7           | 8                             | 9           |
| Основная литература | Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории; | 7       |              | 7       | Ахметов, С. А. Технология глубокой переработки нефти и газа : допущено МО РФ : учеб. пособие для вузов / С. А. Ахметов . - Уфа : Гилем, 2002. - 672 с. : рис. - Вопросы в конце глав. - Библиогр.: с. 669. - ISBN 5-7501-0296-3 (в пер.) : 454.55 р., 119.00 р. - Текст : непосредственный. | 44          | -                             | 0.70        |

|                                                                          |                                                                               |   |  |   |                                                                                                                                                                                                                                           |    |   |      |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|------|
| Основная литература                                                      | Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий; Для изучения теории; | 7 |  | 7 | Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза : учебник / Н. Н. Лебедев. - Изд. 4-е перераб. и доп. - М. : Химия, 1988. - 592 с. : ил. - ISBN 5-7245-0008-6 : 39.78 р. - Текст : непосредственный. | 38 | - | 0.60 |
| Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой |                                                                               |   |  |   |                                                                                                                                                                                                                                           |    |   |      |

Составил:

\_\_\_\_\_ доцент, к.т.н. Морозова Вероника Валерьевна

Год приема 2023 г.

**СВЕДЕНИЯ****об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (48739)(48739)Основы нефтегазохимииНаправление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техникаНаправленность профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»Форма обучения очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Кафедра химико-технологических процессов (ХТП);

| Назначение учебных изданий                                                 | Семестр |              |         | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Кол-во экз. |             | Адрес нахождения электронного                               | коэффициент |
|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                            | очная   | очно-заочная | заочная |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Всего       | в том числе |                                                             |             |
| 1                                                                          | 2       | 3            | 4       | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6           | 7           | 8                                                           | 9           |
| Для выполнения СРО;Для изучения теории;                                    | 7       |              | 7       | Технологические расчеты процессов переработки углеводородного сырья : учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 18.04.01 "Химическая технология" / УГНТУ, Салават. фил., каф. ХТП ; сост.: Н. Г. Евдокимова, Н. А. Егорова, Е. В. Комарова. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 2,26 Мб. - Текст : электронный.<br><a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Salawat/Evdokimova27.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Salawat/Evdokimova27.pdf</a> | 1           | 0           | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | 1.00        |
| Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой |         |              |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |             |                                                             |             |

Составил:

\_\_\_\_\_ доцент, к.т.н. Морозова Вероника Валерьевна

—  
Год приема 2023 г.

## Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор СЛФЛ

\_\_\_\_\_ Н.Н. Лунева  
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине  
(48739) Основы нефтегазохимии**

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: профиль «Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Кафедра химико-технологических процессов (ХТП);

Трудоемкость дисциплины: 2 з.е. (72 час)

Салават 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

\_\_\_\_\_ доцент, к.т.н. Морозова Вероника Валерьевна

—  
Рецензент

\_\_\_\_\_ доцент, к.т.н. Кугатов Павел Владимирович

—

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Кафедра химико-технологических процессов (ХТП);, обеспечивающей преподавание дисциплины 15.05.2023, протокол №8.

Заведующий кафедрой Кафедра химико-технологических процессов (ХТП);\_\_\_\_\_ Б.С. Жирнов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИнТех\_\_\_\_\_ Т.М. Левина

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине  
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

### 1. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Шифр результата обучения | Результат обучения                                                                                                                                               | Индикатор достижения компетенций                                                                                                              | Показатели достижения результатов освоения компетенций                                                                                                                                                                 | Вид оценочного средства              |
|-------|------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1     | Основы нефтегазохимических процессов     | В(ПК-1и-22 Г.)           | основные понятия о процессах нефтегазохимии, определяет задачи в информационных технологиях, использует инструментальные средства для решения поставленных задач | ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей | называет классификацию основных процессов нефтегазохимии, перечисляет основные процессы, основные параметры и показатели процессов; дает определение цифровых систем; называет инструментальные средства решения задач | Письменный и устный опрос            |
|       |                                          | В(ПК-3и-22Г.)            | знает основные тенденции и проблемы в области нефтегазохимических процессов                                                                                      | ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта                                              | называет основные проблемы, возникающие при проведении нефтегазохимических процессов                                                                                                                                   | Письменный и устный опрос            |
|       |                                          | В(ПК-7и-22Г)             | перечисляет параметры и характеристики технологических процессов, которые используются в информационных технологиях                                              | ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях                                        | собирает и готовит данные о технологическом процессе для цифровых систем                                                                                                                                               | Письменный и устный опрос<br>Реферат |
|       |                                          | З(ПК-1и-22 Г.)           | основные понятия о процессах нефтегазохимии, определяет задачи в информационных технологиях, использует инструментальные средства для                            | ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предмет-            | проводит определение и идентификацию задач, выбирает методы и инструментальные средства решения поставленных задач с ис-                                                                                               | Письменный и устный опрос<br>Реферат |

|  |  |               |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 |                                                     |
|--|--|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|  |  |               | решения поставленных задач                                                                                                                                       | ной областей                                                                                                                                  | пользованием цифровых систем                                                                                                                                                    |                                                     |
|  |  | З(ПК-3и-22Г.) | знает основные тенденции и проблемы в области нефтегазохимических процессов                                                                                      | ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта                                              | использует основные понятия в области нефтегазохимии для представления данных в цифровых системах                                                                               | Письменный и устный опрос<br>Реферат                |
|  |  | З(ПК-7и-22Г)  | перечисляет параметры и характеристики технологических процессов, которые используются в информационных технологиях                                              | ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях                                        | собирает и готовит данные о технологическом процессе для цифровых систем                                                                                                        | Письменный и устный опрос<br>Реферат                |
|  |  | У(ПК-1и-22Г.) | основные понятия о процессах нефтегазохимии, определяет задачи в информационных технологиях, использует инструментальные средства для решения поставленных задач | ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей | использует методы и инструментальные средства для решения основных технологических задач с использованием цифровых систем                                                       | Письменный и устный опрос<br>Реферат                |
|  |  | У(ПК-3и-22Г.) | знает основные тенденции и проблемы в области нефтегазохимических процессов                                                                                      | ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта                                              | навыками представления данных о процессах нефтегазохимии для использования в цифровых системах; навыками сбора и подготовки данных в области нефтегазохимии для цифровых систем | Кейс-задача<br>Письменный и устный опрос<br>Реферат |
|  |  | У(ПК-7и-22Г)  | перечисляет параметры и характеристики технологических процессов, которые используются в                                                                         | ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библио-                                                           | перечисляет параметры и характеристики технологических процессов, которые использу-                                                                                             | Письменный и устный опрос                           |

|  |  |  |                           |                      |                          |  |
|--|--|--|---------------------------|----------------------|--------------------------|--|
|  |  |  | информационных технологий | теках и репозиториях | ются в цифровых системах |  |
|--|--|--|---------------------------|----------------------|--------------------------|--|

## 2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

| п/п | Вид оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Представление оценочного средства в фонде | Шкала оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                         | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1   | Кейс-задача             | Проблемное задание, в котором обучающимся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию. Метод case-study (конкретных ситуаций) прививает умение выслушивать и учитывать различные точки зрения, аргументировать свою позицию. Обучающиеся учатся работать в команде и находить наиболее рациональное решение поставленной проблемы. | Задания для решения кейс-задачи.          | <p>оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если принимал активное участие в решении кейс-задачи, правильно изложен материал, тема раскрыта, при подготовке использованы результаты текущих исследований в данной области, подготовлена качественная презентация (при задании преподавателя), даны исчерпывающие ответы на вопросы, студент правильно излагает основные понятия, обосновывает их и умеет применять для решения проблемных задач.</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если принимал активное участие в решении кейс-задачи, тема раскрыта, при подготовке использованы результаты текущих исследований в данной области, подготовлена качественная презентация (при задании преподавателя), даны ответы на вопросы, студент правильно излагает основные понятия, но допускает не системные и не принципиальные ошибки.</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если принимал участие в решении кейс-задачи, тема раскрыта не полностью, при подготовке использованы устаревшие результаты в данной области, подготовлена презентация (при задании преподавателя), даны ответы не на все суждения, но при этом студент способен изложить основные понятия, допускает ошибки.</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не принимал участие в решении кейс-задачи.</p> <p>«зачтено» выставляется обучающемуся, если «зачтено» выставляется обучающемуся, если студент принимал участие в решении кейс-задачи.</p> <p>«незачтено» выставляется обучающемуся, если «незачтено» выставляется обучающемуся, если студент не принимал участие в решении кейс-задачи.</p> |

|   |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Письменный и устный опрос | Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю) | Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации | <p>оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если показывает полноту (более 85%) и глубину теоретических знаний, отвечает логично и обоснованно на поставленные вопросы.</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если показывает более 80% полного ответа, отвечает на вопросы без полного логического обоснования.</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если показывает более 60% и менее 80% от полного ответа, отвечает на вопросы одно- сложно и (или) с незначительными ошибками.</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если показывает менее 60% от полного ответа, отсутствует логика и обоснование при ответе на вопросы.</p> <p>«зачтено» выставляется обучающемуся, если «зачтено» выставляется обучающемуся, если более 60% полного ответа с незначительными ошибочными рассуждениями и обоснованиями или с отсутствием логических рассуждений и обоснований.</p> <p>«незачтено» выставляется обучающемуся, если «незачтено» выставляется обучающемуся, если меньше 60% от полного ответа с существенными ошибками.</p> |
| 3 | Реферат                   | Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.      | Темы рефератов, требования к их защите                                                                                                                                                   | <p>оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если реферат выполнен в срок, правильно оформлен, тема раскрыта, при подготовке использованы результаты текущих исследований в данной области, содержит список цитируемых литературных источников, подготовлена качественная презентация (при задании преподавателя), даны исчерпывающие ответы на вопросы, студент правильно излагает сведения, обосновывает их и умеет применять для решения проблемных задач.</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если реферат выполнен в срок, правильно оформлен, тема раскрыта, при подготовке использованы результаты текущих исследований в данной области, содержит список цитируемых литературных источников, подготовлена качественная презентация (при задании преподавателя), даны ответы на вопросы, объем положительных ответов не менее 95%; студент правильно излагает основные понятия, обосновывает их и умеет применять для решения конкретных задач.</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся,</p>                                                                                                                                                                                 |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>если оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если реферат выполнен в срок, правильно оформлен, тема раскрыта, при подготовке использованы результаты исследований в данной области, со-держит список цитируемых литературных источников, подготовлена презентация (при задании преподавателя), даны ответы на вопросы, объем положительных ответов составляет не менее 75%; студент правильно излагает основные, понятия.</p> <p>оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если реферат выполнен не в срок, неправильно оформлен, тема раскрыта поверхностно, при подготовке не использованы результаты текущих исследований в данной области, с ошибками подготовлена презентация (при задании преподавателя), на все вопросы ответы поверхностные или не по существу; студент не продемонстрировал теоретических знаний в области химической технологии органических веществ.</p> <p>«зачтено» выставляется обучающемуся, если «зачтено» выставляется обучающемуся, если задание выполнено на удовлетворительную оценку и выше.</p> <p>«незачтено» выставляется обучающемуся, если «незачтено» выставляется обучающемуся, если задание выполнено на неудовлетворительную оценку.</p> |
|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

### Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

- 1 Сырьевая база нефтехимической промышленности. Основные продукты нефтехимического синтеза. Мономеры и исходные вещества для полимерных материалов.
- 2 Низкомолекулярные и высокомолекулярные парафины, синтезы на их основе.
- 3 Методы выделения низкомолекулярных парафинов.
- 4 Методы выделения высокомолекулярных парафинов. Ректификация, карбамидная депарафинизация, парекс-метод (Технологические схемы).
- 5 Олефиновые углеводороды, синтезы на их основе. Методы получения олефинов. Теоретические основы процессов пиролиза и крекинга.
- 6 Сопоставить реакционные узлы для процессов пиролиза (эскизы реакционных узлов).
- 7 Технология процесса пиролиза (Технологическая схема).
- 8 Ароматические углеводороды, синтезы на их основе. Методы получения ароматических углеводородов.
- 9 Теоретические основы и технология процесса риформинга (Технологическая схема).
- 10 Ацетилен и синтезы на его основе. Производство ацетилена из карбида кальция (Технологическая схема).
- 12 Теоретические основы процессов алкилирования ароматических соединений олефинами.
- 13 Сравнительная оценка алкилирования бензола олефинами на различных катализаторах.
- 14 Производство этилбензола (изопропилбензола) алкилированием бензола этиленом (пропиленом) (Технологическая схема).
- 15 Производство ЭБ или ИПБ на цеолитных катализаторах.
- 16 Основы процессов дегидрирования алканов с получением олефинов.
- 17 Технология дегидрирования пропана с получением пропилена. Технология дегидрирования oleflex.
- 18 Основные задачи и направления развития нефтехимических процессов.

Пример ответа на вопрос 1:

Сырьевая база нефтехимической промышленности. Производство органических веществ базируется преимущественно на ископаемом органическом сырье — угле, нефти, природном газе. Из него получают весь ассортимент исходных веществ для органического синтеза парафины, олефины, ароматические соединения, ацетилен и синтез-газ. Некоторые из методов превращения первых во вторые сконцентрированы на предприятиях других отраслей промышленности (коксохимия, нефтепереработка), в то время как олефины, ацетилен и синтез-газ получают непосредственно на предприятиях основного органического и нефтехимического синтеза.

Основные продукты нефтехимического синтеза: этилен, пропилен, бутилены; спирты, в том числе высшие жирные (ВЖС); карбоновые кислоты, в том числе синтетические жирные (СЖК); кетоны: ацетон, метилэтилкетон (МЭК); эфиры, в том числе МТБЭ; бензол: толуол, этилбензол, стирол, кумол; фенолы, нитробензолы; галогенпроизводные углеводородов, синтетический каучук, латексы; шины, РТИ; технический углерод.

Продукты этой отрасли промышленности отличаются большим многообразием строения, свойств и областей применения. Это различные углеводороды, хлор- и фторпроизводные, спирты и фено-

лы, простые эфиры, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их производные (сложные эфиры, ангидриды, нитрилы и др.), амины и нитросоединения, вещества, содержащие серу и фосфор, и т. д. По назначению все они подразделяются на две группы: промежуточные продукты для синтеза других веществ в этой же или других отраслях органической технологии и продукты целевого применения в разных отраслях народного хозяйства.

Мономеры и исходные вещества для полимерных материалов. Их производство занимает одно из самых важных мест в основном органическом и нефтехимическом синтезе, обеспечивающем сырьем промышленность пластических масс, синтетического каучука, синтетических лаков, клеев, пленочных материалов, волокон.

Все синтетические полимеры получают двумя основными способами—полимеризацией и поликонденсацией. Для первой из этих реакций требуются мономеры, т. е. вещества, способные под влиянием тепла, света, облучения или катализаторов соединяться друг с другом без выделения каких-либо низкомолекулярных соединений и давать длинные цепи полимера с теми же элементарными звеньями, как в исходном мономере: полимеризация этилена.

Из мономеров отметим моноолефины (этилен, пропилен, изобутен), диены (бутадиен-1,3 и изопрен, являющийся основой при получении каучука) и стирол.

Пример ответа на вопрос 2:

Парафины разделяют на низшие (от C1 до C5), получаемые в индивидуальном виде, и высшие (от C10 C40), обычно представляющие собой жидкие или твердые смеси гомологов с разным числом углеродных атомов.

Парафиновые углеводороды от метана до бутанов при обычных условиях являются газообразными веществами, пентаны – низкокипящие жидкости. Парафины до C16 при комнатной температуре представляют собой жидкости, свыше C16 – твердые вещества.

Плотности всех алканов меньше единицы. Они практически нерастворимы в воде, однако растворимы в эфире и других органических растворителях. Метан и этан почти лишены запаха, углеводороды C3 — C15 имеют всем хорошо известный запах бензина или керосина, высшие члены ряда лишены запаха из-за малой летучести

Способность низших парафинов сорбироваться возрастает с увеличением молекулярной массы парафина, что используют для разделения парафинов C1, C2, C3 и C4 адсорбцией и десорбцией.

Низшие парафины образуют с воздухом взрывоопасные смеси. Токсичность низших парафинов не столь велика по сравнению с другими углеводородами, но при постоянном вдыхании постепенно развиваются наркотические явления.

Пример ответа на вопрос 3:

Главным источником низших парафинов (C1-C5) являются природный и попутный газы, газ газоконденсатных месторождений, а также нефтезаводские газы от процессов переработки нефтепродуктов в присутствии водорода (риформинг). Низшие парафины плохо растворяются в воде и полярных жидкостях (в низших спиртах, кетонах, альдегидах), но поглощаются другими углеводородами и твердыми адсорбентами (активным углем). Их способность сорбироваться возрастает с увеличением молекулярной массы парафина, что используют для разделения парафинов C1 C2, C3 и C4 абсорбцией и адсорбцией.

Наибольшее распространение нашел ректификационный метод, в котором при отделении трудно конденсирующихся газов используют не только повышенное давление (2—4 МПа), но и достаточно глубокий холод, например пропанового холодильного цикла. При отделении от других углеводородов этана и особенно метана низкотемпературную ректификацию нередко комбинируют с абсорбцией, чтобы избежать применения слишком глубокого и дорогостоящего холода. При этом методе выделения парафинов предусматривается выделение достаточно чистых фракций нормального и изобутана, нормального и изопентана, в то время как низшие углеводороды могут выпускаться в виде смеси или фракций C1-C2 с разным содержанием других углеводородов.

Контрольные вопросы к коллоквиуму по «Получение алкилбензолов реакцией алкилирования ароматических соединений высокомолекулярными олефинами»

1. Классификация реакций алкилирования.
2. Катализаторы процесса алкилирования. Особенности процессов на разных катализаторах. Сопоставление катализаторов.
3. Основная и побочные реакции процесса алкилирования.
4. Основные промышленные продукты реакции алкилирования и области их применения.
6. Реакционные узлы процесса алкилирования с описанием.
7. Технологическая схема процесса получения ИПБ с описанием.
8. Технология алкилирования на цеолитах с описанием

Контрольные вопросы к коллоквиуму по «Процессы получения олефинов» 1. Реакции получения олефинов.

2. Получение олефинов реакцией дегидратации спиртов. Химизм процесса. Условия проведения и особенности реакции. Катализаторы процесса дегидратации.
3. Получение олефинов в процессах дегидрирования. Катализаторы процессов дегидрирования. Параметры проведения процесса дегидрирования.
4. Процесс пиролиза с целью получения низших олефинов. Реакции процесса пиролиза. Параметры процесса пиролиза.
5. Реакционные узлы и условия процесса жидкофазной дегидратации (с описанием).
6. Реакционные узлы и условия процесса газофазной дегидратации (с описанием).
7. Технологическая схема пиролиза.
- 8 Технологическая схема дегидрирования алканов (любая на выбор).

#### Кейс-задача.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Процесс пиролиза – термическое разложение органических и ряда неорганических соединений – основной метод получения важнейших непредельных соединений, а именно этилена и пропилена.

В процессе пиролиза возможна переработка жидкого и газообразного сырья. По мере утяжеления сырья уменьшается выход олефинов C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub> и увеличивается коксообразование. Более тяжелое сырье легче поддается пиролизу в более мягких условиях, однако не дает большого выхода целевых олефинов.

#### ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Плановая мощность установки - 2000 т товарного этилена в год; Время работы установки за год – 8160 часов;

В работе находятся 8 печей и 1 резервная.

Отношение водяного пара к сырью – 10% масс.;

В составе пара для снижения коксообразования 20 кг диметилдисульфида; Температура в П-1 – 900 С;

Температура:

1. пирогаза

-после ЗИА-1 – 510-530 С;

-после ЗИА-2 – 370 С;

-после ввода смолы – 170 С;

-после К-1 – 105 С;

2. тяжелой смолы пиролиза

-после К-1 – 160 С;

-после Т-1 – 115 ?С;

Расход промывной воды на скруббер – 500 т/ч;

## ЗАДАНИЕ

1. Правильно расположите потоки из перечня на принципиальной схеме и опишите её исходя из имеющихся данных;
2. Напишите возможные реакции, протекающие в реакторе, зная состав сырья и полученного пирогаза;
3. Изобразите графическую модель химико-технологической системы, отличную от представленного типа;
4. Рассчитайте, сколько необходимо сырья для реализации планируемой мощности установки и расходную норму этана, приведите материальный баланс печи пиролиза.
5. На основе имеющихся данных, предложите способ повышения эффективности работы данной установки.

## Реферат.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Реферат.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

- 1 Искусственный интеллект в процессах пиролиза.
- 2 Методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта.
- 3 Способы представления информации в системах искусственного интеллекта процесса пиролиза.
- 4 Подготовка данных для систем искусственного интеллекта. Способы и методы подготовки данных для процесса пиролиза.
- 5 Искусственный интеллект в процессах риформинга.
- 6 Способы представления информации в системах искусственного интеллекта процесса риформинга.
- 7 Подготовка данных для систем искусственного интеллекта. Способы и методы подготовки данных для процесса риформинга.
- 8 Искусственный интеллект в процессах алкилирования.
- 9 Способы представления информации в системах искусственного интеллекта процесса алкилирования.
- 10 Подготовка данных для систем искусственного интеллекта. Способы и методы подготовки данных для процесса алкилирования.

При подготовке реферата необходимо пользоваться списком рекомендуемой литературы; библиотечным фондом и Internet-ресурсами. Реферат представлять в печатном виде. Объем реферата рекомендуется 25-35 страниц печатного текста с 1,5 интервалом, Times New Roman. Оформление реферата должно соответствовать требованиям ГОСТ.

## Структура реферата

В реферате должны быть приведены следующие обязательные разделы:

- 1 Титульный лист
- 2 Содержание
- 3 Введение
- 4 Основная часть

В основной части должны быть раскрыты вопросы, в полной мере отражающие суть темы реферата.

- 5 Заключение или выводы (в случае, когда рассматриваются различные способы или технологиче-

ские схемы и т.д. приветствуется анализ литературных данных с выводами автора).

6 Список использованных источников (должен содержать не менее 10-15 печатных источников с датой выпуска не ранее 2010 года; интернет источники должны составлять не более 10% от общего количества ссылок).

## Аннотация к рабочей программе дисциплины (48739) Основы нефтегазохимии

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: профиль «Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Кафедра химико-технологических процессов (ХТП);

### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1и-22 Г. Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта:

-ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей

ПК-3и-22Г. Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта:

-ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта

ПК-7и-22Г. Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта:

-ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях

### Результат обучения

*Знать:*

ПК-1и-22 Г.-6 основные понятия о процессах нефтегазохимии, определяет задачи в информационных технологиях, использует инструментальные средства для решения поставленных задач

ПК-3и-22Г.-4 знает основные тенденции и проблемы в области нефтегазохимических процессов

ПК-7и-22Г- перечисляет параметры и характеристики технологических процессов, которые используются в информационных технологиях

*Уметь:*

ПК-1и-22 Г.-6 проводить идентификацию задач в системах искусственного интеллекта, выбирать методы и инструментальные средства решения задач

ПК-3и-22Г.-4 проводить формализацию основных понятий в области нефтегазохимии для представления знаний в информационных технологиях

ПК-7и-22Г- осуществлять сбор и подготовку данных для использования в информационных технологиях

*Владеть:*

ПК-1и-22 Г.-6 Владеть: методами и инструментальными средствами решения основных технологических задач, в том числе с использованием информационных систем и технологий

ПК-3и-22Г.-4 Владеть: навыками концептуального представления процессов нефтегазо-

химии для использования в информационных системах и технологиях  
ПК-7и-22Г- Владеть: навыками подготовки данных для информационных систем и технологий

**Краткая характеристика дисциплины**

Основы нефтегазохимических процессов ;

**Трудоёмкость (з.е. / часы)**

2 з.е. (72час)

**Вид промежуточной аттестации**

зачёт;

Разработчик(и):

\_\_\_\_\_ доцент, к.т.н. Морозова Вероника Валерьевна

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИнТех \_\_\_\_\_ Т.М. Левина