


|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Рабочая программа по дисциплине «промышленная химия»                                   |       |   |

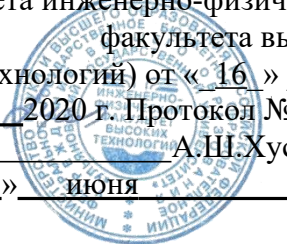
## УТВЕРЖДЕНО

Решением Ученого совета инженерно-физического  
факультета высоких технологий) от « 16 » июня

2020 г. Протокол № 11

Председатель \_\_\_\_\_ А.Ш.Хусаинов

« 17 » июня 2020г



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

|             |  |
|-------------|--|
| Дисциплина: | <b>Промышленная химия</b>                                |
| Факультет   | <b>Инженерно-физический факультет высоких технологий</b> |
| Кафедра:    | <b>Нефтегазового дела и сервиса</b>                      |
| Курс        | <b>2</b>   |

Направление **21.03.01. «Нефтегазовое дело»**(бакалавриат)

(код специальности (направления), полное наименование

Направленность (профиль специализации) **Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » сентября 2019 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 30.08 2021 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 29.08 2022г

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 30.08. 2023г


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 12 от 26 июня 2024г

Сведения о разработчиках:


| ФИО                                 | Кафедра                             | Должность, ученая степень, звание   |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Кузнецов Владимир Алексеевич</b> | <b>Нефтегазового дела и сервиса</b> | <b>доцент кафедры ,к.тн, доцент</b> |

**СОГЛАСОВАНО**




Заведующий выпускающей кафедрой


|  |       |  |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Рабочая программа по дисциплине «промышленная химия»                                   |       |  |

/ \_\_\_\_\_ / А.И.Кузнецов  
(Подпись)  
« 15 » июня 2020 г.

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Рабочая программа по дисциплине «промышленная химия»                                   |       |   |

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

| № п/п | Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения  | ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/выпускающей кафедрой | Подпись   | Дата         |
|-------|---|---|---|--------------|
| 1.    | в п.п.4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы Рабочая программа дисциплины после таблицы добавлено об использовании :«*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения»;                               | Кузнецов А.И.   |    | 01.09.2020   |
| 2.    | в п. 13. Специальные условия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья Рабочая программа дисциплины добавлен абзац: «В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информации онно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей». | Кузнецов А.И.   |  | 01.09.2020   |
| 3.    | Внесены изменения в раздел 11 пункт а) (список рекомендованной литературы).литературы. Изменения в Приложении 1.  | Кузнецов А.И.   |  | 26.06.2024г. |

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Рабочая программа по дисциплине «промышленная химия»                                   |       |   |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины** - изучение физико-химических и химических процессов, протекающих в нефти и природных углеводородных газах на этапах их добычи.

**Задачи освоения дисциплины** являются: изучение :

- состава и физико-химических свойств нефти и углеводородных газов ;
- основных классов углеводородов, входящих в состав нефти и газов, их физических и химических свойств ;
- гетероатомных соединений, входящих в состав нефти и газа, их влияние на основные технологические процессы и качество товарных продуктов;
- основы современных химических процессов подготовки , связанные с удалением и очисткой нефти и газа от примесей ;
- современные физико-химические методы идентификации, количественного определения и контроля качества нефти и углеводородных газов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина « Промысловая химия.» относится к вариативной части(дисциплины по выбору) Блока 1 – дисциплины (модули). Основными требованиями к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для ее изучения являются знания состава и физико-химических свойств нефти и углеводородных газов, современных физико-химических методов идентификации, количественного определения и контроля качества нефти и углеводородных газов. Данная дисциплина читается на 2-м курсе в 4-м семестре и базируется на следующих предшествующих дисциплинах: Введение в специальность,, Бурение нефтяных скважин. Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих дисциплин: Электропривод и электрооборудование технологических объектов нефтегазовой отрасли, Насосы и компрессоры, Разработка нефтяных месторождений, Нефтепромысловая геология, Скважинная добыча нефти, Оборудование для добычи нефти, Обслуживание и ремонт скважин..

## 3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций |
|--|--|
|--|--|



|   |   |
|---|---|
| <p><b>ПК-2</b></p> <p>Способен осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов добычи нефти, газа и газового конденсата;</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- геологическое строение, условия залегания и образования типовых месторождений важнейших видов полезных ископаемых</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять положение конкретных изучаемых месторождений углеводородов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами анализа и обобщения фондовых и опубликованных геологических материалов по геологическому строению и условиям образования месторождений углеводородов;</li> </ul>   |
| <p><b>ПК – 11</b></p> <p>Способность организовывать технологический контроль и управление процессом бурения скважин</p>                       | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– компонентный состав промысловой нефти и других углеводородных систем природного и техногенного происхождения.;</li> <li>– физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти;</li> <li>– особенности месторождений нефтей и природных газов в РФ ;</li> <li>– причины осложнений ,возникающих при добыче, подготовке, транспорте и хранении нефти и газа ;</li> <li>– государственные и отраслевые нормативные документы, регламентирующие поря- док, средства и условия выполнения стандартных испытаний нефти и газа</li> </ul> <p><b>.Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах</li> <li>– проводить стандартные эксперименты, обрабатывать, интерпретировать результаты и делать выводы ;</li> <li>– использовать стандартные программные средства ;</li> <li>– прогнозировать поведение нефти и газа в различных термодинамических условиях, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами определения состава и расчета свойств газа по результатам его хроматографического анализа ;</li> <li>– методами пересчета значений показателей качества и свойств нефти и газа на разные термобарические условия .</li> </ul> |

4.

## ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах ( всего) 4 ЗЕ

по видам учебной работы (в часах)

4.2. 1 по видам учебной работы (в часах) – очная

| Виды учебной работы   | Количество часов(форма обучения <u>очная</u> ) |                    |   |    |    |
|---|--|--------------------|---|----|----|
|   | Всего по плану                                 | В т.ч по семестрам |   |    |    |
|   |  | 2                  | 3 | 4  | 5  |
| Контактная работа обучающегося с преподавателем в соответствии с УП | 54   |                    |   | 54 |    |
| Аудиторные занятия:   | 54   |                    |   | 54 |    |
| - лекции А  | 18   |                    |   | 18 | 5  |
| - семинарские и практические занятия                                | 36   |                    |   | 36 | 16 |

|  |              |  |  |              |  |
|--|--------------|--|--|--------------|--|
| - лабораторные работы, практикумы                    |              |  |  |              |  |
| Самостоятельная работа                               | 54           |  |  | 54           |  |
| Министерство науки и высшего образования РФ          |              |  |  |              |  |
| Форма текущего контроля знаний и контроля            | устный       |  |  | устный       |  |
| самостоятельной работы: тестирование, контр.         | опрос,       |  |  | опрос,       |  |
| Рабочая программа по дисциплине «промышленная химия» |              |  |  |              |  |
| работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов) | реферат      |  |  | реферат      |  |
| Курсовая работа                                      |              |  |  |              |  |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)       | Экзамен (36) |  |  | Экзамен (36) |  |
| Всего часов по дисциплине                            | 144          |  |  | 144          |  |



«\*В случае необходимости использовать в учебном процессе частично/исключительно дистанционные образовательные технологии в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения»;

## 2 по видам учебной работы (в часах) – заочная


| Виды учебной работы   | Количество часов(форма обучения <u>заочная</u> ) |                    |   |                       |   |
|---|--|--------------------|---|-----------------------|---|
|   | Всего по плану                                   | В т.ч по семестрам |   |                       |   |
|   |  | 2                  | 3 | 4                     | 5 |
| Контактная работа обучающегося с преподавателем в соответствии с УП   | 12   |                    |   | 12                    |   |
| Аудиторные занятия:   | 12   |                    |   | 12                    |   |
| - лекции  | 6  |                    |   | 6                     |   |
| - семинарские и практические занятия  | 6  |                    |   | 6                     |   |
| - лабораторные работы, практикумы   |  |                    |   |                       |   |
| Самостоятельная работа  | 92   |                    |   | 92                    |   |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов) | устный опрос, реферат                            |                    |   | устный опрос, реферат |   |
| Курсовая работа   |  |                    |   |                       |   |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)  | Зачет (4)  |                    |   | Зачет (4)             |   |
| Всего часов по дисциплине   | 108  |                    |   | 108                   |   |

«\*В случае необходимости использовать в учебном процессе частично/исключительно дистанционные образовательные технологии в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения»;

## Содержание дисциплины(модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

### Форма обучения – очная

| Наименование разделов и тем               | Всего | Виды учебных занятий |                               |                     |                               |                        | Форма текущего контроля знаний |
|---|-------|----------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|
|   |       | Аудиторные занятия   |                               |                     | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа |                                |
|   |       | лекции               | практические занятия, семинар | лабораторная работа |                               |                        |                                |
| 1   | 2     | 3                    | 4                             | 5                   | 6                             | 7                      | 8                              |
| 1. Введение. Химический состав промышлен- | 10    | 2                    | 2                             |                     |                               | 6                      | устный опрос                   |

|  |   |            |           |           |  |           |   |
|--|---|------------|-----------|-----------|--|-----------|---|
| вой нефти. Классификация промысловой   |   |            |           |           |  |           |   |
| нефти  | Министерство науки и высшего образования РФ         |            |           |           |  | Форма     |  |
| 2. Основные физико-химические свойства и показатели качества нефти и методы их определения | Ульяновский государственный университет             | 14         | 2         | 6         |  | 4         | 6   |
|  | Рабочая программа по дисциплине «Промысловая химия» |            |           |           |  |           | устный опрос  |
| 3. Методы выделения, разделения и определения состава нефтяных компонентов                 |   | 16         | 2         | 4         |  | 4         | 10  |
| 4. Гетероатомные соединения в нефти  |   | 16         | 2         | 4         |  | 4         | 10  |
| 5. Нефть – как дисперсная система и ее свойства  |   | 16         | 2         | 6         |  |           | 8   |
| 6. Химический состав газов. Основные физико-химические свойства газов.                     |   | 22         | 4         | 8         |  | 4         | 10  |
| 7. Методы определения и расчета показателей качества нефти и углеводородных газов          |   | 14         | 4         | 6         |  |           | 4   |
| Экзамен  |   | 36         |           |           |  |           |   |
| <b>Итого</b>   |   | <b>144</b> | <b>18</b> | <b>36</b> |  | <b>16</b> | <b>54</b>   |

### Форма обучения – заочная

| Наименование разделов и тем   | Всего | Виды учебных занятий |                                |                     |                               | Самостоятельная работа | Форма текущего контроля знаний |
|---|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|
|   |       | Аудиторные занятия   |                                |                     | Занятия в интерактивной форме |                        |                                |
|   |       | лекции               | практические занятия, семинары | лабораторная работа |                               |                        |                                |
| 1   | 2     | 3                    | 4                              | 5                   | 6                             | 7                      | 8                              |
| 1. Введение. Химический состав промысловой нефти. Классификация промысловой нефти.  | 22    | 2                    |                                |                     |                               | 20                     | устный опрос                   |
| Основные физико-химические свойства и показатели качества нефти и методы их определения. Методы выделения, разделения и определения состава нефтяных компонентов. | 42    | 2                    | 4                              |                     | 4                             | 36                     | устный опрос                   |
| 3 Химический состав газов. Основные физико-химические свойства газов. Методы определения и расчета показателей качества нефти и углеводородных газов              | 40    | 2                    | 2                              |                     |                               | 36                     | устный опрос                   |
| Зачет   | 4     |                      |                                |                     |                               |                        |                                |

|       |     |   |   |  |   |    |  |
|-------|-----|---|---|--|---|----|--|
| Итого | 108 | 6 | 6 |  | 4 | 92 |  |
|-------|-----|---|---|--|---|----|--|

|   |   |   |
|---|---|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет<br>Тема 1. Введение. Химический состав нефти | 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Форма |  |
| Рабочая программа по дисциплине «Промысловая химия»   |   |   |

**Роль углеводородного сырья в экономике России. Объем добычи нефти и газа. Соотношение темпов расходования и прироста запасов углеводородов. Значение знаний о химическом составе и свойствах нефтей и газов. Элементный состав – относительное содержание отдельных элементов: С, Н, О, N, S, металлов и др. методом сжигания нефти до диоксида углерода и воды. Фракционный состав – содержание соединений, выкипающих в определенных интервалах температур. Температурные интервалы нефтяных дистиллятов: бензина, керосина, соляра, вакуумных фракций, мазута, гудрона. Методы определения фракционного состава: простая перегонка, перегонка с дефлегмацией и ректификация.**

Групповой химический состав нефти. В состав нефти входят три группы веществ:

- углеводороды;
- гетероатомные соединения;
- смолы и асфальтены.

Групповой углеводородный состав. В составе нефти выделяют четыре класса углеводородов:

- алканы (парафиновые, метановые углеводороды);
- нафтены (циклопарафины, цикланы, полиметиленовые углеводороды);
- ароматические углеводороды (арены);
- олефины.

### Тема 2. Классификации нефти.

Классификации нефти по химическому составу, генетические классификации, технологические классификации. Особенности химического состава нефтей Поволжско-Уральской НГП, Ульяновской области, Западной Сибири и других регионов.

### Тема 3. Основные физико-химические и товарно-технические свойства нефти и методы их определения

Плотность. Определение. Диапазон плотностей нефти. Зависимость плотности нефти от химической природы входящих в нее веществ, фракционного состава, количества смолисто-асфальтеновых веществ, растворенных газов. Расчет плотности нефти при изменениях температуры, давления. Стандартные методы определения плотности: ареометрический, пикнометрический, с помощью лабораторного цифрового измерителя плотности жидкостей. Плотность дегазированной нефти. Молекулярная масса. Понятие о молекулярной массе «средней» молекулы. Формула Воинова для расчета молекулярной массы бензиновых фракций по температурам кипения. Аддитивность молекулярной массы нефти. Криоскопический метод определения молекулярной массы нефтяных фракций. Вязкость. Динамическая и кинематическая вязкость нефти. Физический смысл. Размерности. Зависимость вязкости от температуры, химического состава, химической структуры, молекулярной массы и температуры кипения углеводородов нефти, количества растворенного газа, содержания и состояния смолисто-асфальтеновых веществ и тд. Расчет вязкости нефти: формула Вальтера, формула Филонова и др. Давление насыщенных паров (ДНП). Практическое значение. Экспериментальные методы определения. Температура застывания. Влияние химического состава нефти на температуру застывания. Практическое значение температуры застывания. Экспериментальные методы определения. Температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Практическое значение. Экспериментальные методы определения.

### Тема 4. Методы выделения, разделения и определения состава нефтяных компонентов.

Методы выделения и разделения углеводородных компонентов: перегонка и ректификация, адсорбционная хроматография, термодиффузия, диффузия через мембраны, кристаллизация, комплексообразование. Методы выделения и разделения неуглеводородных компонентов: экологические и технологические аспекты выделения, выделение смолисто-асфальтеновых веществ, разделение смолисто-асфальтеновых веществ. Хроматографические методы анализа газов. Виды хроматографии: газожидкостная, жидкостно-жидкостная, газо-адсорбционная, жидкостно-адсорбционная.

### Тема 5. Гетероатомные соединения в нефти. Гетероатомные соединения (ГАС) нефти –



это химические соединения на основе углеводов любого класса, содержащие также и другие химические элементы – серу, азот, кислород, хлор, металлы и т.д.

Серосодержащие ГАС. Содержание. Формы серы: элементарная, сероводород, меркаптаны, алифатические сульфиды и дисульфиды, циклические сульфиды, тиофаны, тиофены, и др. Кислородсодержащие ГАС представлены соединениями, обладающими кислыми свойствами и нейтральными соединениями. Нефтяные кислоты: алифатические, в т.ч. изопреноидные; наftenовые, моно- и полициклические; ароматические и гибридного строения. Нефтяные фенолы. Нейтральные соединения нефти. Кетоны, лактоны, простые и сложные эфиры, производные фурана. Азотсодержащие ГАС принадлежат двум группам соединений: азотистые основания и нейтральные азотистые соединения. Смолы и ас-фальтены. Содержание в зависимости от типа и возраста нефти, распределение по фракциям. Схема выделения САВ из нефти. Смолы. Элементный состав. Химическое строение. Свойства: молекулярная масса, плотность, растворимость, стабильность. Асфальтены. Элементный состав. Свойства: молекулярная масса, плотность, поведение при нагревании, растворимость. Химическое строение: гибридность, полициклическость.

**Тема 6. Нефть – как дисперсная система и ее свойства.** Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефти. Ассоциаты нефти и структурообразование в ней. Классификация нефтяных дисперсных систем на основе классических признаков дисперсного состояния: по степени дисперсности, агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды и характеру молекулярных взаимодействий на границе раздела фаз. Реологические свойства нефти.

**Тема 7. Химический состав газов. Классификации газов. Основные физико-химические свойства газов.** Компонентный состав газов природных, нефтяных, нефтезаводских, гидратов, каменноугольных, сланцевых; способы выражения компонентного состава газов: мольные, массовые, объемные доли, содержание углеводородных и неуглеводородных компонентов. Особенности состава различных газов. Классификации природных газов по химическому составу.

**Тема 8 Методы определения и расчета показателей качества нефти и углеводородных газов**

Основные показатели качества нефти и газов. Молекулярная масса. Плотность. Относительная плотность. Вязкость. Адсорбционная способность. Способность образовывать гидраты. Зависимость свойств от химического состава, температуры и давления.

## 6 ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

**Тема 1. Теории и гипотезы происхождения нефти и газа.**

### ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения – семинарское занятие

**Вопросы к теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Неорганическая теория происхождения нефти и газа.
2. Органическая теория происхождения нефти и газа.

**Тема 2 Современная классификация российской нефти**

### ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения – семинарское занятие

**Вопросы к теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Классификация нефти по химическому составу.
2. Технологическая классификация нефти.

**Тема 3 Физические и химические свойства нефти**

### ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения – семинарское занятие


**Вопросы к теме** (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)

1. Основные физические свойства нефти
2. Химические свойства нефти
3. Общие сведения о запасах нефти. Категории запасов нефти .

**Тема 4 Алканы, их общая характеристика и свойства**  
ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения – семинарское занятие

**Вопросы к теме (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)**

|                                  |  |       |   |
|----------------------------------|--|-------|---|
| 1. Общая характеристика алканов. | Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| 2. Физические свойства алканов.  | Рабочая программа по дисциплине «промышленная химия»                                   |       |   |

3. Химические свойства алканов.

## Тема 5 Нафтены, их общая характеристика и свойства

### ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения – семинарское занятие

**Вопросы к теме:**

1. Общая характеристика нафтенев.
2. Физические свойства нафтенев.
3. Химические свойства нафтенев.

## Тема 6 Ароматические углеводороды (арены), их общая характеристика и свойства

### ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения – семинарское занятие

**Вопросы к теме:**

1. Общая характеристика аренов.
2. Физические свойства аренов.
3. Химические свойства аренов.

## Тема 6 Ароматические углеводороды (арены), их общая характеристика и свойства

### ЗАНЯТИЕ 2

Форма проведения – семинарское занятие

**Вопросы к теме:**

1. Прямая перегонка нефти.
2. Методы деструктивной переработки нефти.
3. Методы очистки и облагораживания нефтяных компонентов

## Тема 6 Ароматические углеводороды (арены), их общая характеристика и свойства

### ЗАНЯТИЕ 3

Форма проведения – семинарское занятие

**Вопросы к теме:**

1. Серосодержащие соединения в нефти.
2. Кислородсодержащие соединения в нефти.
3. Азотсодержащие соединения в нефти.

## Тема 7 Углеводородные газы.

### ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения – практическое занятие

**Вопросы к теме (для обсуждения на занятии, для самостоятельного изучения)**

1. Физико-химические свойства газов.
2. Показатели качества газов, порядок их расчета и определения.

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на практических (семинарских) занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.


Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений

7.

## ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Данный вид работы не предусмотрен УП

8.

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет<br><b>ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ</b><br>Рабочая программа по дисциплине «Промысловая химия» | Форма |  |
|--|-------|---|

Данный вид работы не предусмотрен УП

### 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Теории происхождения нефти, их краткая характеристика.
2. Нефть, ее состав и краткая характеристика.
3. Элементный состав нефти, его характеристика.
4. Групповой углеводородный состав нефти, его характеристика.
5. Фракционный состав нефти, его характеристика.
6. Нефти России, их характеристика и современная классификация.
7. Основные свойства нефти, их краткая характеристика.
8. Основные направления использования нефти и нефтепродуктов в энергетике. 9. Основные направления использования нефти и нефтепродуктов в нефтехимии. 10. Состав и общая характеристика природных газов.
11. Углеводородные газы, их классификация и характеристика.
12. Основные направления использования углеводородных газов в энергетике. 13. Основные направления использования углеводородных газов в химической и других отраслях.
14. Основные классы углеводородов, их классификация и общая характеристика.
15. Алканы, их содержание в нефти и общая характеристика.
16. Физические свойства алканов, их характеристика. 17. Химические свойства алканов, их общая характеристика. 18. Нафтены, их содержание в нефти и общая характеристика. 19. Физические свойства нафтенных, их характеристика.
20. Химические свойства нафтенных, их характеристика. 21. Арены, их содержание в нефти и общая характеристика. 22. Физические свойства аренов, их характеристика.
23. Химические свойства аренов, их характеристика. 24. Серосодержащие соединения, их перечень и краткая характеристика.
25. Активные сернистые соединения, их характеристика и негативные последствия.
26. Кислородосодержащие соединения, их характеристика и негативные последствия.
27. Азотистые соединения, их характеристика.
28. Показатели качества товарной нефти, их краткая характеристика.

### 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения – очная.

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы<br>(проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.) | Объем в часах | Форма контроля<br>(проверка решения задач, реферата и |
|-------------------------|--|---------------|---|
|                         |  |               |   |

|  |   |    | др.)                  |
|--|---|----|-----------------------|
| 1. Введение. Химический состав промышленной нефти. Классификация промышленной нефти        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебного методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul> | 6  | устный опрос, экзамен |
| 2. Основные физико-химические свойства и показатели качества нефти и методы их определения | <ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебного методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul> | 6  | устный опрос, экзамен |
| 3. Методы выделения, разделения и определения состава нефтяных компонентов                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебного методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul> | 10 | устный опрос, экзамен |
| 4. Гетероатомные соединения в нефти  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебного методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul> | 10 | устный опрос, экзамен |
| 5. Нефть – как дисперсная система и ее свойства  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебного методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul> | 8  | устный опрос, экзамен |
| 6. Химический состав газов. Основные физико-химические свойства газов.                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебного методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul> | 10 | устный опрос, экзамен |
| 7. Методы определения и расчета показателей качества нефти и углеводородных газов          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебного методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul> | 4  | устный опрос, экзамен |



## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендованной литературы

#### основная

- Черезова, Е. Н. Промысловая химия : учебное пособие / Е. Н. Черезова, С. Ш. Сайгитбаталова, Е. С. Ямалеева ; под редакцией Е. И. Шевченко. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-1784-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62568.html>
- Солодова, Н. Л. Химическая технология переработки нефти и газа : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Д. А. Халикова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 120 с. — ISBN 978-5-7882-1220-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62720.html>
- Солодова, Н. Л. Каталитический крекинг нефтяного сырья : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Н. А. Терентьева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 143 с. — ISBN 978-5-7882-1651-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62177.html>

**дополнительная**

1. Солодова, Н. Л. <sup>Министерство науки и высшего образования РФ</sup> <sup>Ульяновский государственный университет</sup> <sup>Рабочая программа по дисциплине «Промысловая химия»</sup> **Каталитический риформинг : учебное пособие / Н. Л. Солодова, А. И. Абдуллин, Е. А. Емельянцева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 96 с. — ISBN 978-5-7882-1870-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61859.html>**



2. Пономарева, Г. А. Углеводороды нефти и газа. Физико-химические свойства : учебное пособие / Г. А. Пономарева. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 99 с. — ISBN 978-5-7410-1411-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61419.html>

Расчеты физико-химических свойств пластовой и промысловой нефти и воды : учеб. пособие для вузов по направлению "Нефтегазовое дело" / Дунюшкин Иван Игнатьевич, И. Т. Мищенко, Е. И. Елисеева. - Москва : Нефть и газ, 2004. - 448 с. В эк- 6 экз.

3. Губкин, И. М. Геология нефти и газа. Избранные сочинения / И. М. Губкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 405 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09193-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/427569>

4. Александров, В. М. Применение метода микросейсмомониторинга в задачах нефтепромысловой геологии : монография / В. М. Александров. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2016. — 93 с. — ISBN 978-5-9961-1244-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83719.html>

5. Лощинин, В. П. Структурная геология и геологическое картирование : учебное пособие к лабораторному практикуму по структурной геологии и геологическому картированию / В. П. Лощинин, Н. П. Галянина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 94 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30083.html>

**учебно-методическая**

1. Андриянцева, С. А. Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов : методические указания к лабораторным работам / С. А. Андриянцева, И. В. Глазунова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 17 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74416.html>

2. Шарифуллин, А. В. Анализ качества нефти, нефтепродуктов и метрологическая оценка средств измерений : лабораторный практикум / А. В. Шарифуллин, Н. А. Терентьева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 141 с. — ISBN 978-5-7882-0964-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61815.html>

Согласовано:

*И. В. Дибель*  
Должность сотрудника научной библиотеки

*Чашелва А. Ф.*  
ФИО

*[Подпись]*  
подпись

*[Дата]*  
дата

**в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

**1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст

: электронный.

- 1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-ur.ru/biblioteka/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. **КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. **Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. **Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС МегаПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

*зам. нач. з/от* | *Ключкова АВ* | *[подпись]* | \_\_\_\_\_  
Должность сотрудника УИТИТ | ФИО | подпись | дата

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций и семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Аудитории для практических занятий укомплектованы ма-кеттами и образцами оборудования. Помещения для самостоятельной работы оснащены ком-пьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением досту-па к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕН-НЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдо-переводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; ви-деоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчи-ка; индивидуальные задания и консультации;

Форма для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.



Разработчик

(подпись)

доцент кафедры

(должность)

В.А.Кузнецов

(ФИО)

## а) Список рекомендуемой литературы


### основная

1. Пешнев Б. В. Физико-химические характеристики нефти и нефтепродуктов : учебное пособие / Б. В. Пешнев ; Пешнев Б. В. - Москва : РТУ МИРЭА, 2021. - 70 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции РТУ МИРЭА - Химия. - <https://e.lanbook.com/book/218546>. - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/218546.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. / .— ISBN 0\_413476
2. Промысловая химия : учебное пособие / Е. Н. Черезова, С. Ш. Сайгитбаталова, Е. С. Ямалеева, Е. И. Шевченко ; Е. Н. Черезова, С. Ш. Сайгитбаталова, Е. С. Ямалеева; под редакцией Е. И. Шевченко. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. - 100 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 18.01.2022 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл).- URL: <http://www.iprbookshop.ru/62568.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7882-1784-0. / .— ISBN 0\_137169
3. Савченков А. Л. Химическая технология промышленной подготовки нефти : учебное пособие / А. Л. Савченков ; Савченков А. Л. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. - 180 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ТюмГНГУ - Инженерно-техническиенауки. - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=28326](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=28326). - <https://e.lanbook.com/img/cover/book/28326.jpg>. - Режим доступа: ЭБС "Лань"; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-9961-0325-6. / .— ISBN 0\_337800

### дополнительная

1. Промысловая химия : учебное пособие / Е. Н. Черезова, С. Ш. Сайгитбаталова, Е. С. Ямалеева, Е. И. Шевченко ; Е. Н. Черезова, С. Ш. Сайгитбаталова, Е. С. Ямалеева; под редакцией Е. И. Шевченко. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. - 100 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 18.01.2022 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/62568.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7882-1784-0. / .— ISBN 0\_137169
2. Солодова, Н. Л. Химическая технология переработки нефти и газа : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Д. А. Халикова ; Н. Л. Солодова, Д. А. Халикова. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. - 120 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 18.01.2022(автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL:<http://www.iprbookshop.ru/62720.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7882-1220-3. / .— ISBN 0\_137243
3. Пономарева, Г. А. Углеводороды нефти и газа. Физико-химические свойства : учебное пособие / Г. А. Пономарева ; Г. А. Пономарева. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 99 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/61419.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7410-1411-0. / .— ISBN 0\_136524
4. Солодова, Н. Л. Каталитический крекинг нефтяного сырья : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Н. А. Терентьева ; Н. Л. Солодова, Н. А. Терентьева. - Казань : Казанский

национальный исследовательский технологический университет, 2015. - 143 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 18.01.2022 (автопродлонгация). -

|  |   |           |   |
|--|---|-----------|---|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | электронный   | Электрон. |  |
| дан. (Рабочая программа) по дисциплине «Промышленная химия»                            | URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/62177.html">http://www.iprbookshop.ru/62177.html</a> . - Режим доступа: |           |   |

IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7882-1651-5. / .— ISBN 0\_136912

5. Фахрутдинов, Р. З. Очистка и переработка нефтяных фракций : учебное пособие / Р. З. Фахрутдинов, Н. Л. Солодова, Е. И. Черкасова ; Р. З. Фахрутдинов, Н. Л. Солодова, Е. И. Черкасова.- Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 84 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 18.01.2022 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79462.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS;


для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7882-2041-3. / .— ISBN 0\_145670

#### учебно-методическая

1. Кузнецов В. А. Промысловая химия : методические указания к самостоятельной работе студентов бакалавриата очной формы обучения направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / В. А. Кузнецов ; УлГУ, ИФФВТ, Каф. нефтегаз. дела и сервиса. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс.- Электрон. текстовые дан. (1 файл : 476 КБ). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_41930.

Согласовано:  
Ведущий специалист ООП \_\_\_\_\_ /Чамеева А.Ф. / \_\_\_\_\_  
(Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)



|  |       |  |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Рабочая программа по дисциплине «промышленная химия»                                   |       |  |