Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.10.2026 17:48:42
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
_____ /Д.В. Драгожилова
«07» 09 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины **«Химия нефти и газа»**

программы профессиональной переподготовки

«Химическая технология переработки нефти и газа»

Общая трудоемкость – 52часа
Лекции – 14 часов
Практические занятия – 12 часов
СРС – 26 часов

Рабочую программу разработал:
к.т.н., доцент кафедры
переработки нефти и газа  Л.В. Таранова

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий кафедрой
переработки нефти и газа  А.Г. Мозырев
«07» 09 2026г.

Начальник отдела
реализации программ ДПО  Ю.С. Девяткова
«07» 09 2026г.

1.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование у слушателей компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере нефтепереработки и нефтехимии, получение знаний о составе и свойствах нефтяных систем различного происхождения, о методах их исследования и о взаимосвязи между составом и физико-химическими свойствами нефти.

Задачи дисциплины:

—изучение основных групп углеводородов и гетероатомных соединений, входящих в состав нефти;

—различий в строении и физико-химических свойствах индивидуальных углеводородов как основных компонентов нефти, природных газов и других видов углеводородного сырья;

—методов разделения многокомпонентных нефтяных систем;

—причин формирования нефтяных дисперсных систем и их коллоидно-химических свойств;

—гипотез происхождения нефти.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

Профессиональные компетенции	В результате изучения программы слушатели должны:			Способ измерения образовательных результатов
	знать	уметь	иметь практический опыт	
ПК-2 Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов	- Требования технической документации к качеству готовой продукции;	- Контролировать качество готовой продукции объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии	-Обеспечение соответствия качества готовой продукции требованиям технической документации объектов нефтегазопереработки и нефтегазохимии;	Выполнение практической работы, зачет (в форме тестирования), самоконтроль при выполнении самостоятельной работы

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Применяемые технологии обучения: обучение осуществляется:

- в очной, очно-заочной форме (проведение лекционных, практических занятий) с использованием интерактивных форм обучения;
- с применением дистанционных технологий - с использованием

разработанной образовательной электронной системы «Educon», в которой размещены электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК), разработанные преподавателями ТИУ. В состав ЭУМК входят: лекционные материалы (презентации, конспекты лекций, электронные учебники), задания для практических занятий (с примерами решений), задания для самостоятельной работы, контрольно-измерительные материалы (вопросы к итоговой аттестации по курсу, тестовые задания), список рекомендуемой литературы, включая интернет-ресурсы.

Перечень тем лекционных занятий

№ п/п	Наименование лекции	Трудоёмкость (час)
1.	Общая характеристика природных энергоносителей. Особенности состава и свойств «сырых» добываемых нефтей	2
2.	Способы выражения состава нефти. Элементный, фракционный, химический состав нефти.	2
3	Характеристика углеводородных, гетероатомных соединений нефти, асфальто-смолистые вещества	4
4	Классификация нефтей	2
5	Свойства и показатели состава нефтей; методы их определения.	2
6	Состав и свойства углеводородных газов.	2
	ИТОГО:	**14**

Перечень практических занятий и (или) лабораторных работ

№ п/п	Наименование практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)
1	Определение свойств нефти и нефтепродуктов	4
2	Номенклатура углеводородов	4
3	Классификация нефти. Условное обозначение (шифр) нефти	4
	ИТОГО:	**12**

Перечень тем самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем	Трудоемкость (часы)
1.	Гипотезы происхождения нефти.	2
2.	Классы углеводородов, входящие в состав нефти. Строение, физико-химические свойства классов углеводородов.	6
3.	Гетероатомные соединения в составе нефти	4
4.	Нежелательные соединения в составе нефти/газа; осложнения при добыче, транспорте, подготовке/переработке.	4
5.	Методы анализа состава и свойств нефти.	6
6	Состав и методы анализа углеводородных газов	4
	ИТОГО:	**26**

3. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

3.1Для оценки качества освоения дисциплины применяется текущий контроль, промежуточная аттестация.

Формой текущего контроля является оценка выполнения практических занятий и самоконтроль при выполнении самостоятельных работ.

Для оценки освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация. Формой промежуточной аттестации является зачет, проводимый в форме тестирования.

Оценка качества усвоения курса производится на основании оценки выполнения слушателями теста.

Аттестация предполагает организацию самоконтроля выполненных заданий.

Форма итоговой аттестации – зачёт.

Баллы:

61-75 – удовлетворительно

76-90-хорошо

91-100- отлично.

3.2 Оценочные материалы

Задания для выполнения практических работ:

(проверяемые компетенции ПК-2)

Практическая работа №1

«Определение плотности нефти и нефтепродуктов»

Задачи на определение плотности

1 Самотлорская нефть имеет плотность при температуре 20^{0}С 852,5 кг/м^3.Определить относительную плотностьρ_{15}^{15}.

2 Дизельная фракция (180-230^{0}С) на выходе из холодильника установки АВТ имеет температуру 30^{0}С. Найти её относительную плотность при этой температуре, если её ρ_4^{20}равна 0,8364.

3 Плотность керосинового дистиллята (фракция 120-230^{0}С) при температуре 27^{0}С равна 805 кг/м^3. Найти ρ_{15}^{15}.

4 Бензиновая фракция (ρ_4^{20}=0,7486) нагревается в теплообменнике от30^{0}С до 52^{0}С. Определить изменение относительной плотности этой фракции.

5 Мазут выходит с установки АТ с температурой 330 ^{0}С. Определить его плотность при этой температуре, если (ρ_4^{20}=0,961).

6 Дизельная фракция нагревается в промежуточном теплообменнике до 210 ^{0}C. Определить её плотность при этой температуре, если(ρ_4^{20}=0,845).

7 Для получения товарного масла смешали две масляные фракции в соотношении 1:3 (по объёму). Их относительные плотности равны соответственно 0,8793 и 0,8576. Найти ρ_4^{20} смеси.

8 Для получения товарного масла смешали две бензиновые фракции в соотношении 1:1(по объёму). Их относительные плотности при температуре 15^{0}C равны соответственно 0,7369 и 0,7620. Найти ρ_4^{20}смеси.

9 Бензин-растворитель БР-1 «Галоша» имеет плотность при температуре 20^{0}C 750 кг/м^3 . Какую плотность он будет иметь при температуре

(–20 °C),30 °C.

10 Нефть имеет плотность ρ_4^{20}=0,835 . Определить, плотность при 35 ^{0} C, 10^{0}C.

11 Самотлорская нефть перекачивается по трубопроводу. Температура в начальной точке (по выходу нефти из скважины) 3 ^{0}C, а в конечной точке – 25^{0}C. Как изменяется плотность нефти, если ρ_4^{20}=0,852.

12 Плотность керосинового дистиллята (фракция 120-230^{0}C.) при температуре 35 ^{0}C равна 810 кг/м^3. Найти плотность при температуре 20 °C.

13 Дизельная фракция нагревается в теплообменнике до230^{0}C.Определить её плотность при температуре 30^0 C, если ρ_4^{20}=0,826.

14 Для получения товарного продукта смешивают две фракции в соотношении 1:2 (по массе). Их относительные плотности равны соответственно (0,865 и 0, 848). Найти ρ_4^{20} смеси.

15 Для получения товарного бензина смешивают две бензиновые фракции в соотношении 1:2 (по массе). Их относительные плотности при температуре 20 °C соответственно равны 0,754 и 0,725. Найти ρ_4^{20} смеси.

16 Плотность авиакеросина при температуре 20^{0}C составляет 750 кг/м^3. Определить его плотность при температурах (–20 °C; –40 ^{0}C).

17 Нефть имеет плотность ρ_4^{20}=0,835. Определить, плотность при температуре 35 ^{0}C, 10^{0}C.

18 Эталонная смесь приготовлена из изооктана (ρ_4^{20}=0,680) и н-гептана (ρ_4^{20}=0,720), взятых в соотношении 9:1 (по объёму). Найти плотность смеси при температуре 5 °C.

19 Усть-Балыкская нефтьпри температуре 20 °C имеет плотность 835 кг/м^3.Определить ее плотность при температурах 5 ^{0}C, 30 ^{0}C.

20 Самотлорская нефть при температуре 20°С имеет плотность 810 кг/м^3. Определить плотность нефти при температурах 10 °С, 30 °С.

Практическая работа №2. «Номенклатура углеводородов»

№ 1

Напишите структурные формулы следующих соединений

1. 1,4-диметил-2-пропилбензол
2. 1,1-диметил- 3-этилциклопентан
3. 3-этилфенантрен
4. 1-пропил-2-изопропилциклобутан
5. бицикло-(6,4,2)-тетрадекан

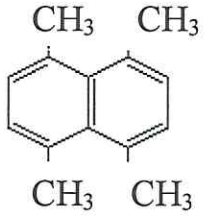
К какому классу органических соединений относится данное

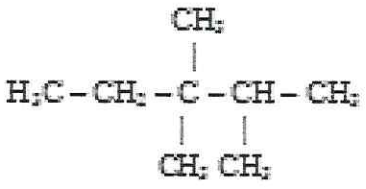
✓ 1-изопропилнафталин

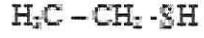
*Расположите (**и дайте пояснения**) данные углеводороды в порядке убывания плотности*

2
Циклогексан Циклодекан Циклооктан

Назовите следующие соединения





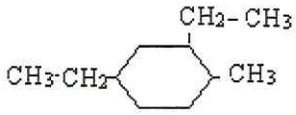


№ 2

Напишите структурные формулы следующих соединений

1. 3 – этил- 4 – изопропил гептан
2. Бицикло(6,4,0)додекан
3. 2,9-диизопропилфенантрен
4. М-диэтилбензол
5. гексаметилциклопропан

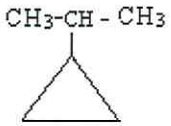
К какому классу органических соединений относится данное:

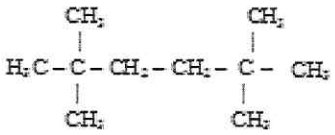


*Расположите (**и дайте пояснения**) данные углеводороды в порядке убывания плотности*

2
3-изопропилгексан Нонан 2,2,3,3-тетраметилпентан

Назовите следующие соединения





№ 3

Напишите структурные формулы следующих соединений

1. 1,1,3,3-тетраэтилциклопентан
2. м-пропилтолуол
3. трифенилметан
4. 2,3-диизопропилфенантрен
5. бицикло-(6,5,4)-гептадекан

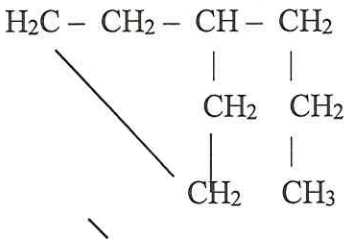
К какому классу органических соединений относится данное

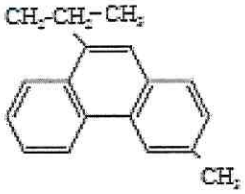
✓ ***бицикло- (5,3,1)-ундекан***

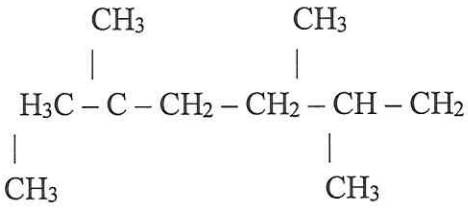
*Расположите (**и дайте пояснения**) данные углеводороды в порядке убывания плотности*

1
Циклогексан Циклопропан Циклооктан

Назовите следующие соединения







№ 4

Напишите структурные формулы следующих соединений

1. бицикло- (8,5,0)-пентадекан
2. 1,2,3,4-тетраэтилциклопентан
3. трифенилметан
4. о-метилпропилбензол
5. 2,2,3,5-тетраметилгептан

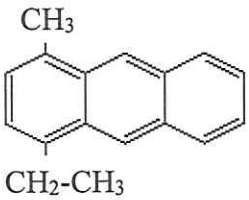
К какому классу органических соединений относится данное

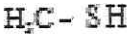
✓ Адамантан

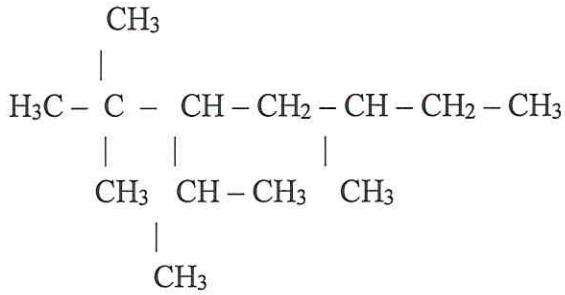
*Расположите (**и дайте пояснения**) данные углеводороды в порядке убывания плотности*

2
2-метилгептан 2,2-диметилгексан октан

Назовите следующие соединения







№ 5

Напишите структурные формулы следующих соединений

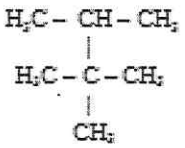
1. п-ксилол
2. бицикло-(7,4,3)-гексадекан
3. 1,3-диэтилнафталин
4. п-диэтилбензол
5. м-ксилол

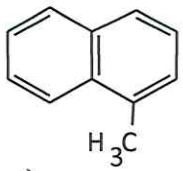
К какому классу органических соединений относится данное

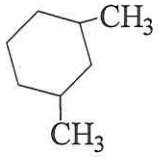
✓ 2,2,3,5-тетраметил-3-изопропилоктан

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

1
Октан пентадекан ундекан







Назовите следующие соединения

Практическая работа №3 *«Классификация нефти»*

Контрольные задания

Составьте условное обозначение нефти по ГОСТ Р 51858 – 2020	
Вариант №1	
Содержание:	
– воды, % – этилмеркаптана, ppm	0,35 50
– серы, % – парафина, %	0,24 3,6
– механических примесей, % – метилмеркаптана, ppm	0,02 20
– хлористых солей, мг/дм^3	500

– сероводорода, ppm	31
Давление насыщенных паров, кПа	51;2
Выход фракций, % – 200^{0}C – 300^{0}C – 350^{0}C	 22 40 51
Плотность при 15^{0}C, кг/м^3	900
Вариант №2	
Содержание:	
– воды, % – этилмеркаптана, ppm	0,085 15
– серы, % – парафина, %	1,82 3,2
– механических примесей, % – метилмеркаптана, ppm	0,045 17
– хлористых солей, мг/дм^3 – сероводорода, ppm	120 56
Давление насыщенных паров, кПа	40,2
Выход фракций, % – 200^{0}C – 300^{0}C – 350^{0}C	 20 45 50
Плотность при 15^{0}C, кг/м^3	850
Вариант №3	
Содержание:	
– воды, % – этилмеркаптана, ppm	0,51 25
– серы, % – парафина, %	2,1 3,8
– механических примесей, % – метилмеркаптана, ppm	0,15 11
– хлористых солей, мг/дм^3 – сероводорода, ppm	210 35
Давление насыщенных паров, кПа	55
Выход фракций, % – 200^{0}C – 300^{0}C – 350^{0}C	 27 50 63
Плотность при 15^{0}C, кг/м^3	860
Вариант №4	
Содержание:	
– воды, % – этилмеркаптана, ppm	0,35 80
– серы, % – парафина, %	0,55 2,5
– механических примесей, % – метилмеркаптана, ppm	0,041 5
– хлористых солей, мг/дм^3 – сероводорода, ppm	220 8,8

Давление насыщенных паров, кПа	49
Выход фракций, % – 200^{0}C – 300^{0}C – 350^{0}C	 19 24 45
Плотность при 15^{0}C, кг/м^3	873
Вариант №5	
Содержание:	
– воды, % – этилмеркаптана, ppm	0,3 5
– серы, % – парафина, %	0,5 4
– механических примесей, % – метилмеркаптана, ppm	0,01 7
– хлористых солей, мг/дм^3 – сероводорода, ppm	80 -
Давление насыщенных паров, кПа	63
Выход фракций, % – 200^{0}C – 300^{0}C – 350^{0}C	 25 40 49
Плотность при 15^{0}C, кг/м^3	831
Вариант №6	
Содержание:	
– воды, % – этилмеркаптана, ppm	0,8 21
– серы, % – парафина, %	3,1 4
– механических примесей, % – метилмеркаптана, ppm	0,01 24
– хлористых солей, мг/дм^3 – сероводорода, ppm	103 20
Давление насыщенных паров, кПа	63
Выход фракций, % – 200^{0}C – 300^{0}C – 350^{0}C	 21 41 54
Плотность при 15^{0}C, кг/м^3	861

Тестовые задания к зачету по дисциплине:

1.Общая формула парафиновых углеводородов ...

Выберите один ответ:

- a. CnH2n
- b. CnH2n+2

c. CnH2n-2

2. Наименьшей плотностью из ниже перечисленных алканов обладает ..

Выберите один ответ:

a. 2-метилпентан

b. 2,2-диметилбутан

c. гексан

3. Общее содержание парафиновых углеводородов в нефтях в среднем составляет ... % (масс) не считая растворенных газов.

Выберите один ответ:

a. 25-35

b. 50-65

c. 10-15

4 . Природные и попутные нефтяные газы состоят ...

Выберите один ответ:

a. почти полностью из нафтенов

b. почти полностью из аренов

c. поровну из нафтенов и аренов

d. почти полностью из алканов

5 .Наивысшей температурой кипения из ниже пречисленных углеводородов обладает ...

Выберите один ответ:

a. декан

b. октан

c. пентан

d. нонан

Алканом является ...

6 .Выберите один ответ:

a. бензол

b. гексан

c. циклогексан

7 . Наибольшей температурой кипения обладает ... .

Выберите один ответ:

○ a. циклопентан

◉ b. циклогексан

○ c. циклобутан

8.В нефтях не содержатся:

Выберите один или несколько ответов:

☐ a. метилциклопентан

☑ b. метилциклобутан

☑ c. метилциклопропан

☐ d. метилциклогексан

9 .Адамантан относится к ... нафтенам.

Выберите один ответ:

○ a. моноциклическим

○ b. бициклическим

○ c. трициклическим

◉ d. тетрациклическим

10 .Общая формула моноциклических нафтенов ...

Выберите один ответ:

◉ a.

○ b.

○ c.

11 .Нафтеновые углеводороды имеют ... строение

Выберите один ответ:

○ a. разветвленное

◉ b. циклическое

○ c. линейное

12 .Наибольшей температурой кипения обладает ...

Выберите один ответ:

○ a. метилциклопентан

◉ b. циклогексан

○ c. 1,1-диметилциклобутан

13 .Фракции, не имеющие в своем составе циклоалканов...

Выберите один или несколько ответов:

- [x] a. Бензиновая фракция
- [ ] b. Попутные нефтяные газы
- [ ] c. Керосиновая фракция
- [x] d. природные нефтяные газы

14 .Общее содержание аренов в нефтях большинства месторождений составляет ... %(масс).

Выберите один ответ:

- (•) a. 10-20
- ( ) b. 5-10
- ( ) c. 20-40

15 .Толуол относится к классу углеводородов описываемых этой формулой CnH2n-6

Выберите один ответ:

- (•) Верно
- ( ) Неверно

16 .Какие химические элементы входят в состав моноароматических углеводородов?

Выберите один ответ:

- (•) a. C,H
- ( ) b. C,S,G
- ( ) c. C,N,H

17 .Дифенил относится к классу ароматических углеводородов

Выберите один ответ:

- (•) Верно
- ( ) Неверно

18 .В состав толуола входят следующие элементы: .....

Выберите один ответ:

- ( ) a. C,H,S
- (•) b. C,H
- ( ) c. C,H,N
- ( ) d. C,H,O

4.2 Условия для функционирования электронно-образовательной среды

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования
Система поддержки учебного процесса Educon	Лекции, практические задания, промежуточная аттестация	Класс оборудован ПК для выполнения расчетов, предусмотренных лабораторными работами, а также обеспечивающими доступ к сети Internet. Лицензионное программное обеспечение, в т.ч. операционная система Windows-XP, Windows-7, пакет прикладных программ MSOffice2003 или MSOffice2007, пакет прикладных программ OpenOffice

4.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, электронные каталоги

1. https://educon2.tyuiu.ru – эдукон
2. https://www.tyuiu.ru/university/subdivisions/teachbookdep/bibliotechno-izdatelskij-kompleks/
3. Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ: http://webirbis.tsogu.ru/