

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
МИНИСТЕРСТВО ВЫШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
Филиал Российского государственного университета  
нефти и газа им. И.М. Губкина в городе Ташкенте**

«Утверждаю»

*Первый заместитель директора*

*В.П. Логунов*

” “ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**«ХИМИЯ НЕФТИ И ГАЗА»**

**Направление 21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО  
Квалификация (степень) выпускника: - Бакалавр**

Профиль подготовки  
Бурение нефтяных и газовых скважин;  
Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти  
Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа,  
газоконденсата и подземных хранилищ

Ташкент 2015

**Выписка из протокола №7**

**Заседание отделения «Общей химии и химии нефти и газа»**

**от 29.10.2015**

**Присутствовали:** Арсланов Ш.С., Турахужаев С.А., Рашидов Ж.Х., Баделбаев А.А.  
Наджимова Н.А., Ганиева Г.Ф.

**СЛУШАЛИ:**

Зам. зав. отделения «ОХиХНиГ» Арсланов Ш.С. ознакомил О соответствии рабочих программ дисциплин 2015-2016 учебного года, закрепленных за отделением «ОХиХНиГ», Государственным образовательным стандартам.

**ПОСТАНОВИЛИ:**

Утвердить у руководства филиала в установленном порядке.

**Заместитель заведующего отделением**

**"Общей химии и химии нефти и газа"**



**проф. Арсланов Ш.С.**

**Секретарь отделения**

**"Общей химии и химии нефти и газа"**



**Баделбаев А.А.**

## 1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Химия нефти и газа» заключается в формировании у студентов знаний о составе и свойствах нефтяных систем различного происхождения, о методах их исследования и о взаимосвязи между составом и физико-химическими свойствами нефтей.

Задачи дисциплины состоят в изучении:

- основных групп углеводородов и гетероатомсодержащих соединений, входящих в состав нефти;
- различий в строении и физико-химических свойствах индивидуальных углеводородов как основных компонентов нефтей, 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.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Химия нефти и газа» входит в базовую часть цикла профессиональных дисциплин (Б3). Дисциплина базируется на курсах математического и естественно-научного цикла (Б2): Физика, Химия (общая, неорганическая, органическая) и является основой для изучения дисциплин вариативной части профессионального цикла (Б3): Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового производства, дисциплин по выбору: Геология нефти и газа; Нефтепромысловая химия; Нанотехнологии в нефтегазовом деле.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные компетенции при освоении ООП ВПО, реализующей ФГОС ВПО:

- обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения (ОК-1);
- быть готовым к категориальному видению мира, уметь дифференцировать различные формы его освоения (ОК-2);
- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-3);
- стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-9);
- владеть одним из иностранных языков на уровне, достаточном для изучения зарубежного опыта в профессиональной деятельности, а также для осуществления контактов на элементарном уровне (ОК-21);
- самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ПК-1);
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать в компьютером как средством управления информацией (ПК-4);
- составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию (ПК-5);
- применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику (ПК-6);
- применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ПК-10);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования.

### 3.1. Студент знает:

- о компонентном составе нефти и других углеводородных системах природного и техногенного происхождения (ОК-1,2,3,9,21, ПК-1,2,4,5,6,10);
- о методах разделения многокомпонентных нефтяных систем (ОК-1,2,3,9,21, ПК-1,2,4,5,6,10);
- о химических и физико-химических свойствах основных групп углеводородов и гетероатомсодержащих соединений нефти (ОК-1,2,3,9,21, ПК-1,2,4,5,6,10);
- о методах исследования нефти и нефтепродуктов (ОК-1,2,3,9,21, ПК-1,2,4,5,6,10);
- о различных вариантах переработки нефти (ОК-1,2,3,9,21, ПК-1,2,4,5,6,10);
- об основных типах и принципах классификации НДС природного и техногенного происхождения (нефтепродукты; химические реагенты, применяющиеся в нефтепромысловой химии, и т.п.) (ОК-1,2,3,9,21, ПК-1,2,4,5,6,10);
- о возможных химических взаимодействиях компонентов нефтяных систем с химическими реагентами, используемыми в нефтепромысловой химии (ОК-1,2,3,9,21, ПК-1,2,4,5,6,10);
- о гипотезах происхождения нефти. (ОК-1,2,3,9,21, ПК-1,2,4,5,6,10);

### 3.2. Студент умеет:

- использовать принципы классификации нефтегазовых систем (ОК-1,2,3,9,21, ПК-1,2,4,5,6,10);
- применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах (ОК-1,2,3,9,21, ПК-1,2,4,5,6,10);
- прогнозировать поведение нефти и газа в различных технологических процессах, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств (ОК-1,2,3,9,21, ПК-1,2,4,5,6,10);
- грамотно определять причины негативных явлений (коррозия, гидратообразование, отложения АСПО и др.) и квалифицированно предлагать методы их устранения (ОК-1,2,3,9,21, ПК-1,2,4,5,6,10);
- решать экологические проблемы, возникающие на всех этапах обращения с нефтью и газом (ОК-1,2,3,9,21, ПК-1,2,4,5,6,10).

### 3.3. Студент владеет:

- методами качественного и количественного анализа много-компонентных систем (ОК-1,2,3,9,21, ПК-1,2,4,5,6,10);
- навыками выполнения основных лабораторных анализов по определению физико-химических свойств нефти (ОК-1,2,3,9,21, ПК-1,2,4,5,6,10);
- методами описания свойств многокомпонентных систем (ОК-1,2,3,9,21, ПК-1,2,4,5,6,10);

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ЛР	ПЗ	СР		
	<b>Химия нефти и газа</b>	<b>3</b>	<b>1-18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>54</b>		8 нед. – КР; 12 нед. – КР; 18 нед. – КР; зачет.
1	Цель и задачи дисциплины. Предметы «Органическая химия» и «Химия нефти и газа». Общая характеристика нефтей, конденсатов, газов. Классификация нефтей (научные классификации, технологическая классификация). Фракционный и химический состав нефти. Основные физико-химические свойства нефтей и стандартные методы их определения. Компонентный, элементный фракционный и химический состав нефти. ГОСТ и классификация нефтей. Понятия: сырая и товарная нефти. Ассортимент нефтепродуктов. Основные варианты переработки нефти. Сравнение доли углубляющих процессов нефтепереработки. Основные требования к качеству автомобильных бензинов и дизельных топлив.			6	4	2	4	ОК-1, ОК-2, ОК-9, ПК-2, ПК-21	
2	Методы исследования нефтей и нефтепродуктов			2	4	3	10	ОК-1, ОК-3, ОК-9, ОК-21, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-10, ПК-13, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-25	
3	Алканы, непредельные углеводороды			2	2	4	8	ОК-1, ОК-3, ОК-9, ОК-21, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-10, ПК-13, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-25	
4	Циклоалканы (нафтены)			2	0	3	10	ОК-1, ОК-3, ОК-9, ОК-21, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-10, ПК-13, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-25	
5	Ароматические углеводороды			2	3	2	6	ОК-1, ОК-3, ОК-9, ОК-21, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-10, ПК-13, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-25	
6	Гетероатомные соединения нефти			2	3	2	8	ОК-1, ОК-3, ОК-9, ОК-21, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-10, ПК-13, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-25	
7	Генезис нефти и применение закономерностей распределения нефтяных углеводородов			2	2	2	8	ОК-1, ОК-3, ОК-9, ОК-21, ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-10, ПК-13, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-25	

#### 4.1. Содержание разделов дисциплины

##### 4.1.1. Цель и задачи дисциплины. Вводная часть.

Предметы «Органическая химия» и «Химия нефти и газа». Цель и задачи курса. Общая характеристика нефтей, конденсатов, газов. Понятие о нефти и ее значение. Классификация нефтей (научные классификации, технологическая классификация). Фракционный и химический состав нефти. Основные физико-химические свойства нефтей и стандартные методы их определения: плотность, молекулярная масса, вязкость, температура вспышки, температура застывания, элементный состав нефти, фракционный состав нефти.

Нефть: состав и контроль качества. Краткие сведения из различных областей об углеводородных энергоносителях. Компонентный и элементный состав нефти. История переработки нефти. Фракционный и химический состав нефти. ГОСТ и классификация нефтей. Понятия: сырая и товарная нефти.

Структура обозначения товарной нефти. Оборудование для контроля качества нефти. Crude oil assay. Ассортимент нефтепродуктов. Основные варианты переработки нефти. Топливный и масляный варианты нефтепереработки. Нефтехимический вариант переработки нефти. Сравнение доли углубляющих процессов нефтепереработки. Основные требования к качеству автомобильных бензинов. Требования к качеству дизельных топлив.

##### 4.1.2. Алканы, непредельные углеводороды

Номенклатура алканов. Физические свойства алканов. Методы получения и химические свойства алканов. Газообразные алканы. Содержание алканов в газах, конденсатах и нефтях и закономерности их распределения по фракциям нефтей. Генезис алканов. Алканы нормального строения. Алканы разветвленного строения. Метилалканы – изо- и антгеизоалканы; 12- и 13-метилалканы.

Изопреноидные алканы (изопренаны) – регулярные и нерегулярные. Склонность низших алканов к образованию газовых гидратов. Методы выделения алканов.

Непредельные углеводороды – алкины, диены. Номенклатура алкинов, диенов, их методы получения и химические свойства.

Присутствие непредельных углеводородов в продуктах деструктивной переработки нефтяного сырья. Влияние непредельных на качество нефтепродуктов. Применение непредельных углеводородов.

#### 4.1.3. Циклоалканы (нафтены)

Номенклатура и строение циклоалканов. Содержание циклоалканов в нефтях.

Химические свойства, методы получения и применение нафтенов. Идентификация нафтенов в нефтях.

Моноциклические нафтены  $C_7-C_{10}$ . Относительная термодинамическая устойчивость стереоизомеров углеводородов рядов циклопентана и циклогексана. Моноциклические нафтены  $C_{12}-C_{25}$ . Бициклические нафтены  $C_8-C_{10}$ . Сесквитерпановые углеводороды. Углеводороды с мостиковым типом сочленения колец. Трициклические нафтены. Нафтеновый паспорт. Углеводороды каркасного строения.

Тетрациклические нафтены. Регулярные стераны биологические и нефтяные. Перегруппированные стераны. Геохимическое значение стеранов.

Пентациклические нафтены. Гопаны (биологические и нефтяные). Геохимическое значение нафтенов. Вероятные пути образования нафтенов в нефтях.

#### 4.1.4. Ароматические углеводороды.

Номенклатура, методы получения и применение аренов. Содержание аренов в нефтях. Закономерности распределения аренов по фракциям. Моноароматические углеводороды. Диароматические углеводороды. Триароматические углеводороды. Ароматические стераны и тритерпаны. Прочие полиароматические углеводороды. Геохимическое значение аренов. Вероятные пути образования аренов в нефтях. Влияние аренов на свойства нефтепродуктов.

#### 4.1.5. Гетероатомные соединения нефти

Кислородсодержащие соединения. Карбоновые кислоты. Нефтяные кислоты. Содержание в нефтях. Методы определения и выделения нафтеновых кислот.

Серосодержащие соединения. Типы сернистых соединений в нефтях. Влияние сернистых соединений на свойства нефтепродуктов. Определение содержания общей серы. Процессы гидрооблагораживания нефтяных фракций.

Азотсодержащие соединения нефтей (азотистые основания и соединения нейтрального характера, порфирины).

Смолисто-асфальтеновые вещества. Схема выделения их из нефти. Влияние смолисто-асфальтеновых соединений на свойства нефтепродуктов. Асфальтосмолопарафиновые отложения и методы их предотвращения и удаления.

#### 4.1.6. Методы исследования нефтей и нефтепродуктов

Методы разделения компонентов нефти (перегонка и ректификация, образование аддуктов и комплексов, адсорбция, термическая диффузия). Исследование состава нефти (определение группового состава, хроматографические методы, масс-спектрометрия и хромато-масс-спектрометрия).

Другие спектральные методы исследования: ИК- и УФ-спектроскопии. ЯМР и ПМР спектрометрия.

#### 4.1.7. Генезис нефти и применение закономерностей распределения нефтяных углеводородов

Гипотеза неорганического происхождения нефти. Осадочно-миграционная теория происхождения нефти. Материнская порода. Исходное органическое вещество (ОВ). Кероген. Степень термической зрелости ОВ. Биодegradация. Миграция.

Решение проблем, стоящих при разработке, транспортировке и переработке нефти и газа. Использование достижений органической геохимии в целях нефтегазопоисковой и нефтегазопромышленной геохимии.

### 4.2. Основные темы лабораторных и практических занятий:

Тема или раздел теоретического курса	Темы практических занятий	Темы лабораторных работ	Коды формируемых данной работой ОК и ПК
1. Цель и задачи дисциплины. Вводная часть.	Основные понятия органической химии, варианты переработки нефти	1. Определение фракционного состава нефти	ОК-1,2,3, ПК-1,2,4,14,15,16,22,23
2. Алканы, непредельные углеводороды.	Номенклатура, изомерия, физико-химические свойства и методы получения алканов и непредельных углеводородов	1. Углеводороды, методы их получения и химические свойства.	ОК-1,2,3, ПК-1,2,4,14,15,16,22,23
3. Ароматические углеводороды.	Номенклатура, изомерия, физико-химические свойства и методы получения аренов	1. Углеводороды, методы их получения и химические свойства.	
3. Гетероатомные соединения нефти	Номенклатура и основные химические свойства кислород- и серосодержащих соединений	1. Кислородсодержащие соединения. 2. Определение кислотного числа.	ОК-1,2,3, ПК-1,2,4,14,15,16,22,23
4. Методы исследования нефтей и нефтепродуктов	Адсорбционная и капиллярная газожидкостная хроматография. Сорбенты, факторы, влияющие на разделение смесей углеводородов	1. Анализ группового состава бензиновой фракции методом анилиновой точки. 2. Анализ ароматических углеводородов $C_8$ методом ГЖХ.	ОК-1,2,3, ПК-1,2,4,14,15,16,22,23
5. Генезис нефти и применение закономерностей распределения нефтяных углеводородов	Нефтяные дисперсные системы	1. Определение эффективности демульгаторов водонефтяных эмульсий.	ОК-1,2,3, ПК-1,2,4,14,15,16,22,23

### 5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Химия нефти и газа» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий (54 часа) проводятся занятия в виде лекций и практических занятий с использованием ПК и компьютерного

проектора, лабораторных работ; самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лабораторным работам, проработку теоретического материала (46 часов).

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Промежуточный контроль усвоения материала осуществляется посредством 3-х контрольных работ по темам: «Алканы, непредельные углеводороды» и «Циклоалканы и арены», «Углеводороды нефти и их методы исследования». По итогам обучения выставляется зачет.

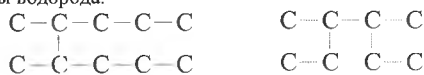
Перечень примерных вопросов к контрольным работам:

1. Принципы классификации нефтей.
2. Химическая классификация нефтей.
3. Техническая классификация нефтей.
4. Геохимическая классификация нефтей.
5. Химический состав нефти.
6. Элементный состав нефтей.
7. Фракционный состав нефти. Пределы выкипания фракций. Товарные нефтепродукты, получаемые из этих фракций.
8. Понятие «глубина переработки нефти».
9. Природный и попутный газы, их химический состав.
10. Использование природного газа.
11. Газогидраты. Причины образования. Отрицательные и положительные стороны данного явления. Методы борьбы с газогидратами.
12. Газоконденсаты.
13. Основные понятия органической химии.
14. Алканы нефтей.
15. Номенклатура алканов.
16. Генезис алканов.
17. Выделение n-алканов из нефтепродуктов
18. Углеводороды-биомаркеры.
19. Изопреноидные углеводороды нефтей. Особенности строения.
20. Непредельные углеводороды. Алкены.
21. Номенклатура алкенов.
22. Получение алкенов.
23. Химические свойства алкенов.
24. Алкины. Номенклатура.
25. Получение и химические свойства алкинов.
26. Дисны. Применение алкенов и диснов.
27. Циклоалканы нефтей.
28. Номенклатура циклоалканов.
29. Углеводороды ряда циклопентана.
30. Углеводороды ряда циклогексана.
31. Бициклические нафтены.
32. Углеводороды каркасного строения.
33. Выделение нафтенов из нефтей.
34. Арены нефтей.
35. Химические свойства аренов.
36. Генезис аренов.
37. Соединения гибридного (смешанного) строения.
38. Качественные реакции на алкены и арены.
39. Кислородсодержащие соединения нефтей.
40. Нефтяные кислоты: состав, строение, свойства. Кислотное число нефтепродуктов. Определение кислотного числа.
41. Азотсодержащие соединения нефтей.
42. Серосодержащие соединения нефтей.
43. Определение общей серы в нефти и нефтепродуктах.
44. Влияние гетероатомных соединений на качество нефти и нефтепродуктов.
45. Процессы гидроочистки.
46. Методы упрощения состава нефтяных смесей.
47. Спектральные методы анализа органических соединений.
48. Хроматографические методы анализа. Виды хроматографии.
49. Сорбенты. Селективная и неселективная фаза. Принцип разделения углеводородов.
50. Групповой анализ бензиновой фракции.
51. Жидкостно-адсорбционная хроматография.
52. Капиллярная газо-жидкостная хроматография.
53. Хроматомасс-спектрометрия.
54. Смолы нефтей.
55. Асфальтены нефтей.
56. Схема выделения смол и асфальтенов из нефти.
57. Геохимическое значение термолитиза смол и асфальтенов.
58. Нефти и нефтяные остатки как нефтяные дисперсные системы.
59. Асфальто-смолопарафиновые отложения (АСПО). Природа и методы борьбы с АСПО.
60. Причины, приводящие к образованию водонефтяных эмульсий. Виды эмульсий. Способы разрушения водонефтяных эмульсий.
61. Методы увеличения нефтеотдачи.

Пример вариантов контрольной работы № 1

Вариант № 1

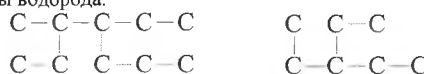
(4) Назовите углеводороды. Допишите атомы водорода.



- (6) Какие фракции относятся к светлым нефтепродуктам. Укажите пределы выкипания и направления использования.  
 (6) Расположите следующие углеводороды в порядке увеличения октанового числа: 2,3-диметилпентан; *n*-гептан; 2,2,3-триметилбутан. Нарисуйте их формулы. Октановое число какого углеводорода равно 0?  
 (4) Написать реакцию полимеризации изобутилена. Назвать продукт.

Вариант № 2

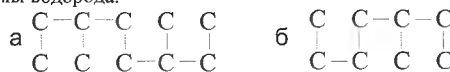
(4) Назовите углеводороды. Допишите атомы водорода.



- (4) Назовите виды энергоресурсов. Перечислите ископаемые ресурсы.  
 (6) Как влияют высокомолекулярные *n*-алканы на свойства керосино-газойлевых и масляных фракций. Температура застывания какого углеводорода выше и почему: пристана или соответствующего ему по числу атомов углерода *n*-алкана?  
 (6) Напишите реакции галогенирования, нитрования и дегидрирования 2-метилбутана. Укажите условия, назовите продукты.

Вариант № 3

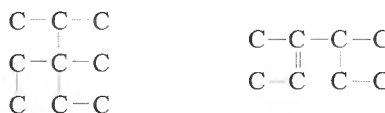
(4) Назовите углеводороды. Допишите атомы водорода.



- (5) Химическая классификация нефтей.  
 (5) Охарактеризуйте наличие алкенов в нефти и продуктах ее переработки.  
 (6) Нарисуйте и назовите шесть изомеров  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ .

Вариант № 4

(4) Назовите углеводороды. Допишите атомы водорода.

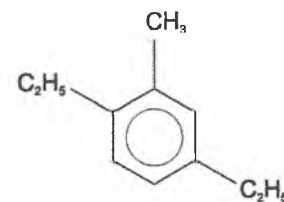
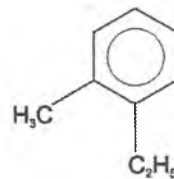
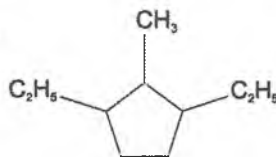
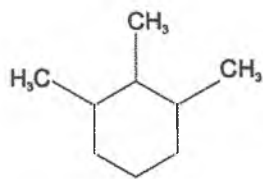


- (6) Нарисуйте примерную схему топливного варианта переработки нефти.  
 (6) Охарактеризуйте химический состав природного газа. Какой вредный и какой ценный неуглеводородные газы могут входить в его состав. Как образуется природный газ в природе?  
 (4) Напишите реакцию Вюрца для смеси бромистого изопропила и бромистого вторбутила. Назовите углеводороды.

Пример вариантов контрольной работы № 2

Вариант № 1

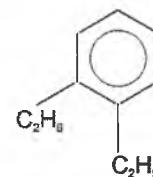
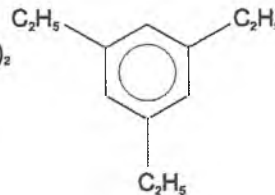
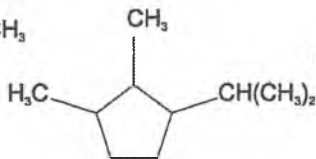
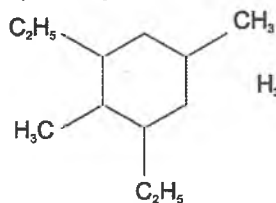
(6) Назовите углеводороды:



- (6) Нарисуйте структурные изомеры циклопентанов  $C_9H_{18}$ , имеющих только один заместитель и назовите их.  
 (4) Определить количество водорода (л), выделяющегося при дегидроциклизации 500 г н-гептана.  
 (4) Как влияют арены на качество моторных топлив?

Вариант № 2

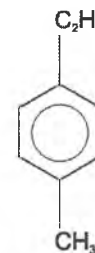
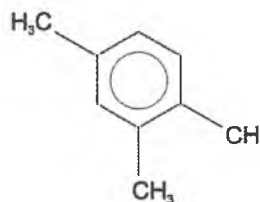
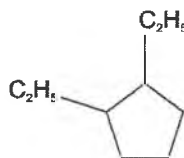
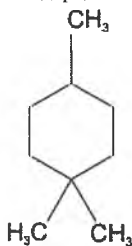
- (6) Назовите углеводороды:



- (6) Нарисуйте четыре структурных изомера циклопентанов  $C_8H_{16}$  и назовите их.  
 (5) При кислотной обработке скважины возможно взаимодействие ароматических углеводородов нефти с серной кислотой с образованием поверхностно-активных алкилбензолсульфокислот. Какое теоретическое количество алкилбензолсульфокислот может образоваться при обработке конц. серной кислотой (98 %) 525 кг нефти, содержащей 1,5 % масс. ксилолов?  
 (3) Определение сорбции. Отличие абсорбции от адсорбции.

Вариант № 3

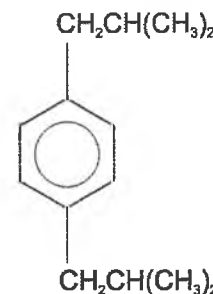
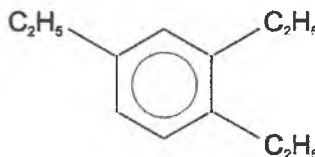
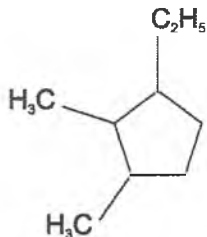
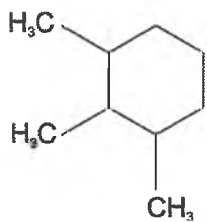
- (6) Назовите углеводороды:



- (6) Нарисуйте структурные изомеры циклогексанов  $C_8H_{16}$ , содержащие два заместителя, и назовите их.  
 (4) Какие углеводороды образуются при взаимодействии бромбензола, бромистого третбутила и натрия (реакция Вюрца-Фиттига). Напишите реакцию и назовите углеводороды.  
 (4) Расположите в порядке увеличения октанового числа следующие углеводороды: бензол, н-гексан, 2,2,4-триметилпентан, циклопентан.

Вариант № 4

- (6) Назовите углеводороды:



- (6) Нарисуйте четыре структурных изомера циклопентанов  $C_9H_{18}$  и назовите их.  
 (4) Написать две реакции: а) окисления (конц. раствором перманганата калия при нагревании) и б) горения *n*-пропилбензола.  
 (4) Какой порядок выхода следующих компонентов на неселективной неподвижной жидкой фазе: н-нонан ( $T_{кип}=150^{\circ}C$ ); 2,2,4-триметилпентан ( $T_{кип}=99^{\circ}C$ ); 2-метилгептан ( $T_{кип}=90^{\circ}C$ ); 2,2,3,3-тетраметилбутан ( $T_{кип}=106^{\circ}C$ )?

Пример вариантов контрольной работы № 3

Вариант № 1

- (7) Классификация нефтей по Ал.А. Петрову. На чем основана классификация?  
 (6) Какое количество водорода (г) потребуется для гидрирования 140 г тиюфена?  
 (5) Перечислите фракции, на которые разделяют нефть при атмосферной перегонке с указанием температур отбора. Где применяют эти фракции?



- (5) Какие реакции протекают и что можно наблюдать при взаимодействии раствора брома с а) гексаном, б) гексеном-1 и в) циклогексеном?  
(5) Какими химическими свойствами обладают спирты: кислыми или основными? Приведите реакцию из лабораторной работы, демонстрирующую это свойство.

Вариант № 2

- (7) Дайте определение карбонильным соединениям. Какие типы карбонильных соединений Вы знаете? Напишите по два примера на каждый тип и назовите их. Какие карбонильные соединения окисляются оксидом серебра, напишите реакцию, назовите все органические соединения.  
(6) Какое количество водорода (г) потребуется для гидрирования 120 г изобутилсульфида?  
(5) Первая помощь при ожогах кислотами, щелочами или едкими органическими реагентами.  
(5) Каким образом Вы получали этилен в лабораторной работе? Как его получают в промышленности? Напишите реакции и условия.  
(5) Какие вещества называются поверхностно-активными?

Вариант № 3

- (6) Напишите реакции взаимодействия спиртов: а) со щелочным металлом, б) со щелочью. Назовите соединения.  
(7) Какой объем углеводородных газов выделится при гидрировании 200 г этилизопропилсульфида?  
(5) Нарисуйте общую схему газового хроматографа и подпишите составные части.  
(5) Какими двумя способами Вы определяли плотность нефтепродуктов?  
(5) Напишите реакцию, протекающую при взаимодействии стеариновой кислоты ( $C_{17}H_{35}COOH$ ) с гидроксидом натрия. Как можно выделить кислоту обратно?

Вариант № 4

- (7) Напишите а) реакцию получения метилового спирта из синтез-газа, б) гидратации пропилена и в) гидратации изобутилена. Назовите продукты.  
(6) Кислотное число какого нефтепродукта выше: а) того, на нейтрализацию навески которого массой 0.1235 пошло 5.4 мл 0.1 н раствора КОН или б) того, на нейтрализацию навески которого массой 0.1501 пошло 4.4 мл 0.1 н раствора КОН?  
(5) Как осуществляется количественный расчет хроматограмм?  
(5) Какие реакции протекают и что можно наблюдать при взаимодействии раствора перманганата калия с а) гексаном, б) гексеном-1 и в) циклогексеном?  
(5) Какие эмульсии называют прямыми, а какие обратными? Приведите примеры.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).

а) Основная литература:

1. Г.Н. Гордадзе, М.В. Гируц, В.Н. Кошелев. Органическая геохимия углеводов. Книга 1. Учебное пособие. М. РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2012 г.
2. Г.Н. Гордадзе, М.В. Гируц, В.Н. Кошелев. Органическая геохимия углеводов. Книга 2. Учебное пособие. М. РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2013 г.
- 3.

б) Дополнительная литература:

4. Рябов В.Д. Химия нефти и газа: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2009. – 336 с.
5. Артеменко А. И. Органическая химия. М.: Высшая школа, 2005. – с.
6. Сокова Н.А., Иванова Л.В. Химия нефти и газа с основами органической химии: Учебное пособие. – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2004. – 180 с.
7. Гордадзе Г.Н., Кошелев В.Н. Химия и геохимия углеводов нефти: Учеб. пособие для вузов. – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2001. – с.
8. Гордадзе Г.Н., Кошелев В.Н. Химия и геохимия углеводов нефти: Учеб. пособие для вузов. – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2002 г. – 117 с.
9. Г.Н. Гордадзе, М.В. Гируц, В.Н. Кошелев. Углеводороды нефти и их анализ методом газовой хроматографии. Учебное пособие. М. РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2010 г.
10. Сафиева Р.З. Нефтяные дисперсные системы: состав и свойства (часть 1). М.:Изд.РГУ нефти и газа им.И.М.Губкина, 2005, 109 с.
11. Лабораторный практикум по курсу «Химия нефти и газа». М. РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 1999 г.
12. Рябов В.Д., Сафиева Р.З. Упражнения и задачи по курсу «Химия нефти и газа» М. РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2004г.
13. Химия нефти. Учебное пособие под ред. В.Н.Кошелева М.; МАКС-Пресс, 2009, 100 с.
14. Грандберг И.И. Органическая химия: Учеб. для студ. вузов, имеющих агроном. спец. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2001. – 672 с.
15. Петров Ал.А. Углеводороды нефти. М., Наука, 1984 г.
16. Гордадзе Г.Н., Термолит органического вещества в нефтегазопоисковой геохимии. М. Изд-во ИГ и РГИ, 2002 г.
17. Сафиева Р.З. Физикохимия нефти. М.: Химия. 1998. 448 с.
18. Хант Дж. Геохимия и геология нефти и газа. М., Мир. 1982 г.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

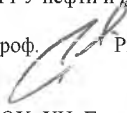
1. Химия и переработка нефти (в кратком изложении)  
<http://www.ximia-nefti.ru/taxonomy/term/29>.
2. Портал: Нефть и газ. Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
3. Нефть. Химическая энциклопедия. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/2865.html>
- 4) Сафиева Р.З. Химия нефти и газа. Нефтяные дисперсные системы (часть 1)  
[http://window.edu.ru/window\\_catalog/files/r67942/gubkin\\_him02.pdf](http://window.edu.ru/window_catalog/files/r67942/gubkin_him02.pdf)

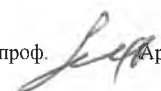
#### 8. Материально-техническое оснащение дисциплины

Специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном, учебные лаборатории для проведения практических занятий, оснащенные приборами по определению физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов стандартными и исследовательскими методами, газовыми хроматографами, библиотека, имеющая рабочие места для студентов, оснащенные компьютером с доступом к базам данных и сети Интернет. Мультимедийный курс лекций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и Пр ООП ВПО по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и профилю подготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ», «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта».

Программа составлена для Филиала РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина в г. Ташкенте:

Заведующим отделения ОХиХНиГ, проф.  Рыбальченко В.С.

Заместитель заведующего отделения ОХиХНиГ, проф.  Арсланов Ш.С.

на основе рабочей программы составленной в РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина:  
доцент кафедры органической химии  
и химии нефти, к.х.н. /Гируц М.В./

Зав. кафедрой органической химии и химии нефти,  
профессор, д.х.н. /Кошелев В.Н./

Программа одобрена методической комиссией факультета разработки нефтяных и газовых месторождений.  
Председатель методической комиссии ФРНГМ  
к.т.н., доц. /Берова И.Г./

Начальник УМУ, профессор /Макаров А.Д./

Согласовано :  
И.О. зам. директора по  
Учебной и научной работе Отто О.Э.

Начальник УМО  Юлдашева Х.К.

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

- 1) Химия и переработка нефти (в кратком изложении)  
<http://www.ximia-neft.ru/taxonomy/term/29>,
- 2) Портал: Нефть и газ. Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
- 3) Нефть, Химическая энциклопедия. <http://www.ximuk.ru/encyklopedia/2/2865.html>
- 4) Сафиева Р.З. Химия нефти и газа. Нефтяные дисперсные системы (часть 1)  
[http://window.edu.ru/window\\_catalog/files/r67942/gubkin\\_him02.pdf](http://window.edu.ru/window_catalog/files/r67942/gubkin_him02.pdf)

**8. Материально-техническое оснащение дисциплины**

Специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном, учебные лаборатории для проведения практических занятий, оснащенные приборами по определению физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов стандартными и исследовательскими методами, газовыми хроматографами, библиотека, имеющая рабочие места для студентов, оснащенные компьютером с доступом к базам данных и сети Интернет. Мультимедийный курс лекций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки 131000 «Нефтегазовое дело» и профилям: 1. «Бурение нефтяных и газовых скважин», 2. «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», 3. «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ», 4. «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта», 5. «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки», 6. «Эксплуатация и обслуживание объектов нефтегазового комплекса арктического шельфа», 7. «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства».

Программу составил  
доцент кафедры органической химии  
и химии нефти, к.х.н.

Гирон М.В.

Зав. кафедрой органической химии и химии нефти,  
профессор, д.х.н.

Кашчей В.Н.

Программа одобрена методической комиссией факультета разработки нефтяных и газовых месторождений.

Председатель методической комиссии ФРНГМ  
к.т.н., доц.

Берова И.Г.

Начальник УМУ, профессор

Макаров А.Д.