

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия нефти и газа

Кафедра физической и органической химии

Образовательная программа
04.05.01 - **Фундаментальная и прикладная химия**

Профиль подготовки
Органическая химия

Уровень высшего образования
Специалитета

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: **вариативная по выбору**

Махачкала, 2020 г.

Рабочая программа дисциплины “Химия нефти и газа” составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия (уровень специалитета).
от «12» сентября 2016 г. №1174.

Разработчик(и): кафедра физической и органической химии, Хидиров Ш.Ш., д.х.н., профессор.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры физической и органической химии
от «19» 02 2020 г., протокол № 6
Зав. кафедрой И.М. Абдулагатов проф. Абдулагатов И.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «21» февраля 2020 г., протокол № 6.
Председатель У.Г. Гасангаджиева доц. Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «16» 03 2020 г. И.М. Абдулагатов
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Химия нефти и газа» входит в вариативную часть Б1.В.ДВ.8.образовательной программы по специальности 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой физической и органической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с горючими природными ископаемыми, которые могут служить источником тепловой энергии. Нефть и газ – природные системы углеводородов и других углеводородных соединений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных - ПК-1,2,5,7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольной работы, коллоквиума и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий.

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всег о	из них						
		Лекц ии	Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации		
8	108	22	28				58	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия нефти и газа» являются:

- изучение физико-химических свойств нефти;
- группового состава нефти, включая парафиновые, нафтеновые и ароматические углеводороды;

- определение гетероатомных, кислородных, серосодержащих и азотсодержащих соединений.

- изучение фракционного состава нефти.

При изучении дисциплины особое внимание необходимо уделить на теоретические основы химических процессов переработки нефти и газа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета.

Дисциплина "Химия нефти и газа" является дисциплиной по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.8 образовательной программы по специальности 04.05.01 – «Фундаментальная и прикладная химия».

Дисциплина основана на знаниях «Органическая химия», «Физическая химия», «Неорганическая химия».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов)

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты	Знает: теоретические основы, проблемы развития органической химии и его специальную значимость. Умеет: описывать свойства и основные области применения органических веществ на основе их строения, применять знания о вредных и опасных свойствах органических веществ при работе с ними. Владеет: методологией синтеза и анализа органических веществ при работе с ними.
ПК-2	Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Знает: основные этапы и закономерность развития органического синтеза. Умеет: использовать систему фундаментальных химических понятий и методологических аспектов органического синтеза в профессиональной деятельности. Владеет: формами и методами исследования и анализа, необходимыми в органическом синтезе.
ПК-5	Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	Знает: современные научные методы для решения задач, имеющих практическое значение, включая компьютерные технологии. Умеет: использовать современные научные методы в органическом синтезе с использованием компьютерных технологий для решения проблем, возникающих при выполнении профессиональных функций. Владеет: современными научными

		методами на уровне, необходимом для решения задач, имеющих научно — практическое значение.
ПК-7	Готовность представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)	<p>Знает: основные теории и механизмы реакций важнейших классов органической химии, имеющих производственное значение.</p> <p>Умеет: объяснить основные механизмы органических реакций, имеющих практическое значение (нитрование, сульфирование, галогенирование, алкилирование, ацилирование).</p> <p>Владеет: навыками связывать реакционную способность органических соединений, с их строением молекул предсказывать механизмы типичных реакций.</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины составляет 108 академических часов.

4.2 Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лек.	Пр. зан.	Лаб.	Контр.		
Модуль 1. Нефть и газ топливное и химическое сырье									
1	1. Введение. Роль нефти и газа как топливного и химического сырья. Запасы нефти и газа. Теории происхождения нефти	8		4		5		10	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
2	2. Основные нефтегазоносные регионы в мире и в России. Добыча нефти	8		3		5		9	Устный опрос, письменный опрос, тестирование

	<i>Итого по модулю 1:</i>		36	7		10		19	коллоквиум
Модуль 2. Состав и физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов									
1	Методы выделения и очистки нефтепродуктов. Перегонка и ректификация	8		4		5		10	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
2	Состав и классификация нефти. Топлива и масла. Основные нефтепродукты и их характеристика.	8		4		4		9	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	<i>Итого по модулю 2:</i>		36	8		9		19	коллоквиум
Модуль 3. Методы анализа и исследования нефти и газа. Перспективы развития нефтепереработки									
1	Методы исследования и анализа нефти, нефтепродуктов и газа	8		4		5		10	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
2	Перспективы развития процессов нефтепереработки. Охрана окружающей среды при нефтепереработке. Основные виды загрязнений при нефтедобычи и нефтепереработки, их токсичность.	8		3		4		10	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
	<i>Итого по модулю 3:</i>		36	7		9		20	коллоквиум
	ВСЕГО		108	22		28		58	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Нефть и газ топливное и химическое сырье

Тема 1. Введение. Роль нефти и газа как топливного и химического сырья. Запасы нефти и газа.

Тема 2. Основные нефтегазоносные регионы в мире и в России. Принципы разведки (геологические, геофизические, геохимические) и добычи нефти и

газа. Добыча нефти. Проблема повышения нефтеотдачи пластов и методы ее решения.

Модуль 2. Состав и физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов

Тема 1. Методы выделения и очистки нефтепродуктов. Перегонка и ректификация. Адсорбционные методы выделения и очистки. Абсорбционные методы. Экстракционные методы очистки с применением избирательных растворителей. Каталитическая димеркаптанизация. Очистка серной кислотой, щелочная очистка. Перегонка и ректификация.

Тема2. Углеводородные фракции нефти и газа. Состав и классификация нефти: фракционный состав, элементный состав; химические классификации: групповой состав, прямые и косвенные классификации, технологическая классификация. Химический состав нефти и газа: газообразные углеводороды (природный газ, газовые фракции газоконденсатных месторождений, попутные нефтяные газы, ШФЛУ), алканы легких фракций, алканы средних фракций (цикланы), алканы тяжелых фракций, циклоалканы, арены нефти. Топлива и масла. Основные нефтепродукты.

Модуль 3. Методы анализа и исследования нефти и газа

Тема 1. Методы анализа и исследования нефти и газа. Технический анализ в нефтеперерабатывающей промышленности, цели и методы анализа. Хроматография. Анализ газов, бензиновых фракций, высококипящих углеводородов; специальные хроматографические методы (аналитическая реакционная, пиролитическая хроматографии). УФ-, ИК-, и ЯМР-спектроскопия, использование в анализе нефти. Масс-спектрометрия. Нефтепродукты.

Тема 2. Перспективы развития процессов нефтепереработки.

Охрана окружающей среды при нефтепереработке. Основные виды загрязнений при нефтедобыче и нефтепереработке, их токсичность. Основные мероприятия по охране атмосферного воздуха. Основные мероприятия по охране гидросферы от углеводородных загрязнений. Основные мероприятия по охране почв и земельных ресурсов. Научно обоснованные нормы природопользования. Рациональное использование продуктов нефтепереработки.

4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

№	Содержание лабораторной работы	Часы
Модуль 1. Нефть и газ топливное и химическое сырье		
1	Лабораторная работа №1. Характеристика нефти и нефтепродуктов Изучение физико-химических характеристик нефти и нефтепродуктов. Выявление особенности физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов. Физические свойства нефтей и нефтепродуктов, определяемые по внешнему виду, цвету, запаху и текучести.	5

	Классификация нефтей.	
2	Лабораторная работа №2. Определение плотности и вязкости нефти и нефтепродуктов. Изучение методов анализа плотности, вязкости в нефти и нефтепродуктах. Овладение методикой анализа плотности нефти и нефтепродуктах.	5
Модуль 2. Состав и физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов		
3	Лабораторная работа №3. Определение показателя преломления в нефти и нефтепродуктах. Изучение методов анализа воды и показателя преломления в нефти и нефтепродуктах. Овладение методикой анализа воды и показателя преломления нефти и нефтепродуктах.	5
4	Лабораторная работа № 4. Определение воды в нефти и нефтепродуктов. Изучение методов анализа воды в нефти и нефтепродуктах. Овладение методикой анализа воды нефти и нефтепродуктах.	4
Модуль 3. Методы анализа и исследования нефти и газа		
5	Лабораторная работа №5. Фракционная перегонка нефти при атмосферном давлении. Изучение состава и физико-химических характеристик нефтей различных месторождений. Выявление закономерностей изменения состава и физико-химических свойств.	5
6	Лабораторная работа № 6. Определение содержания ароматических углеводородов. Изучение методов анализа ароматических углеводородов в нефти и нефтепродуктах. Овладение методикой анализа нефти и нефтепродуктах.	4

5. Образовательные технологии

Студенты в процессе обучения обеспечены методическими и учебными пособиями, компьютерными программами.

Формы и виды самостоятельной работы студентов по дисциплине устанавливаются следующие:

- самостоятельное изучение дополнительных тем с последующим разбором на практическом занятии;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к промежуточному контролю;
- написание рефератов и подготовка к их защите;
- подготовка к зачету.

6. Учебно - методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Поиск в Интернете дополнительного материала
6. Подготовка к зачету.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Содержание самостоятельной работы	Учебно-методич. обеспечение
Модуль 1. Нефть и газ топливное и химическое сырье		
Тема 1. Введение. Роль нефти и газа как топливного и химического сырья. Запасы нефти и газа.	Значение нефти в химии и в других отраслях.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
Тема 2. Основные нефтегазоносные регионы в мире и в России. Принципы разведки (геологические, геофизические, геохимические) и добычи нефти и газа. Добыча нефти. Проблема повышения нефтеотдачи пластов и методы ее решения.	Основные районы производства нефти и газа.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
Модуль 2. Состав и физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов		
Тема 1. Методы выделения и очистки нефтепродуктов. Методы выделения и очистки нефтепродуктов. Перегонка и ректификация. Адсорбционные методы выделения и очистки. Абсорбционные методы. Экстракционные методы очистки с применением избирательных растворителей. Каталитическая димеркаптанизация. Очистка серной кислотой, щелочная очистка. Перегонка и ректификация.	Перегонка нефти, различные методы очистки.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
Тема 2. Углеводородные фракции нефти и газа. Состав и классификация нефти: фракционный состав, элементный состав; химические классификации: групповой состав, прямые и косвенные классификации, технологическая классификация. Химический состав нефти и газа: газообразные углеводороды (природный газ, газовые фракции газоконденсатных месторождений, попутные нефтяные газы, ШФЛУ), алканы легких фракций, алканы средних фракций (цикланы), алканы тяжелых фракций, циклоалканы, арены нефти. Топлива и масла. Основные нефтепродукты.	Элементный и групповой состав нефти.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
Модуль 3. Методы анализа и исследования нефти и газа		
Тема 1. Методы анализа и исследования нефти и газа. Технический анализ в нефтеперерабатывающей промышленности, цели и методы анализа. Хроматография. Анализ газов, бензиновых фракций, высококипящих углеводородов; специальные хроматографические методы (аналитическая реакционная, пиролизная хроматографии). УФ-, ИК-, и ЯМР-спектроскопия, использование в анализе нефти. Масс-спектрометрия. Нефтепродукты.	Современные методы анализа нефтепродуктов.	См. разделы 8 и 9 данного документа.
Тема 2. Перспективы развития процессов нефтепереработки.	Влияние производственных	См. разделы 8 и 9 данного

<p>Охрана окружающей среды при нефтепереработке. Основные виды загрязнений при нефтедобыче и нефтепереработке, их токсичность. Основные мероприятия по охране атмосферного воздуха. Основные мероприятия по охране гидросферы от углеводородных загрязнений. Основные мероприятия по охране почв и земельных ресурсов. Научно обоснованные нормы природопользования. Рациональное использование продуктов нефтепереработки.</p>	<p>объектов и объектов переработки нефти и газа на охрану окружающей среды.</p>	<p>документа.</p>
---	---	-------------------

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного зачета, либо в форме тестирования.

Оценка “отлично” ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка “хорошо” ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка “удовлетворительно” ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-1	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты	Знает: теоретические основы, проблемы развития органической химии и его специальную значимость. Умеет: описывать свойства и основные области применения органических веществ на основе их строения, применять знания о вредных и опасных свойствах органических веществ при работе с ними. Владеет: методологией синтеза и анализа органических веществ при работе с ними.	Коллоквиум, тестирование.
ПК-2	Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Знает: основные этапы и закономерность развития органического синтеза. Умеет: использовать систему фундаментальных химических понятий и методологических аспектов органического синтеза в профессиональной деятельности. Владеет: формами и методами исследования и анализа, необходимыми в органическом синтезе.	Устный опрос.
ПК-5	Способность приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	Знает: современные научные методы для решения задач, имеющих практическое значение, включая компьютерные технологии. Умеет: использовать современные научные методы в органическом синтезе с использованием компьютерных технологий для решения проблем, возникающих при выполнении профессиональных функций. Владеет: современными научными методами на уровне, необходимом для решения задач, имеющих научно — практическое значение.	Тестирование.
ПК-7	Готовность представлять полученные в исследованиях	Знает: основные теории и механизмы реакций важнейших классов органической химии,	Коллоквиум, тестирование.

	<p>результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати)</p>	<p>имеющих производственное значение. Умеет: объяснить основные механизмы органических реакций, имеющих практическое значение (нитрование, сульфирование, галогенирование, алкилирование, ацилирование). Владеет: навыками связывать реакционную способность органических соединений, с их строением молекул предсказывать механизмы типичных реакций.</p>	
--	---	--	--

7.2. Типовые контрольные задания.

Вопросы по текущему контролю

Модуль 1. Нефть и газ топливное и химическое сырье

1. Какие существуют теории происхождения нефти? В чем суть биогенной теории происхождения нефти?
2. Какие физико-химические свойства нефти используют при ее химической и технологической характеристике? Охарактеризуйте элементный состав нефти.
3. Охарактеризуйте групповой состав керосиновой фракции нефти.
4. Охарактеризуйте фракционный состав нефти и методы его определения.
5. Что такое октановое число топлив?
6. В чем различие попутных и природных газов?
7. Ректификации высококипящих фракций нефти осуществляют при давлении ниже атмосферного?
8. Что такое азеотроп?
9. Чем отличается физическая абсорбция от химической?
10. Кислые компоненты, входящие в состав газов. Для чего проводится очистка газа от кислых компонентов?
11. Когда применяют процессы адсорбции?
12. Чем отличаются цеолиты от других адсорбентов?
13. Дайте характеристику углеводородных газов.
14. На какие компоненты фракционируют газы нефтепереработки?
15. Каковы назначение и особенности процесса вакуумной перегонки мазута?

Модуль 2. Состав и физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов

1. Охарактеризуйте групповой состав керосиновой фракции нефти.
2. Охарактеризуйте фракционный состав нефти и методы его определения.
3. Что такое октановое число топлив?
4. В чем различие попутных и природных газов?
5. Ректификацию высококипящих фракций нефти осуществляют при давлении ниже атмосферного?
6. Что такое азеотроп?

7. Чем отличается физическая абсорбция от химической?
8. Кислые компоненты входящие в состав газов. Для чего проводится очистка газа от кислых компонентов?
9. Когда применяют процессы адсорбции?
10. Чем отличаются цеолиты от других адсорбентов?

Модуль 3. Методы анализа и исследования нефти и газа

1. Дайте характеристику углеводородных газов.
 2. На какие компоненты фракционируют газы нефтепереработки?
 3. Каковы назначение и особенности процесса вакуумной перегонки мазута?
 4. Процессы термической переработки нефти.
 5. Механизм термической деструкции углеводородов.
 6. Какие продукты получают при переработке углеводородных газов?
 7. Каково целевое назначение каталитического крекинга?
 8. Преимущество каталитического крекинга перед термическим?
 9. Процессы термокаталитической переработки нефти.
 10. Как по составу отличаются продукты термического и каталитического крекинга?
 11. Для чего служат процессы гидрогенизации нефтяных фракций?
 12. Каково целевое назначение и сырьё процессов пиролиза?
 13. Каково целевое назначение каталитического крекинга?
 14. Каково целевое назначение каталитического риформинга?
 15. Какова роль водорода в процессе каталитического риформинга?
 16. Каков состав катализаторов риформинга?
 17. Теоретические и технологические основы процессов производства водорода и синтез-газа.
 18. Процесс синтеза метанола и углеводородов. В каких процессах используется метанол?
 19. Каково целевое назначение и важность процессов каталитической изомеризации нормальных пентанов и гексанов?

Примерные тестовые задания по дисциплине «Химия нефти и газа»

1. *Пределы температур выкипания в °C бензиновой фракции:*

- 1) 120-130;
- 2) 150-315;
- 3) **28-180;**
- 4) 140-200;

2. *Пределы температур выкипания в °C керосиновой фракции:*

- 1) **120-230;**
- 2) 150-315;
- 3) 140-200;
- 4) 350-500

3. *Пределы температур выкипания в °C дизельной фракции:*

- 1) 28-230;
- 2) **150-320;**

- 3) 120-230;
- 4) 350-500

4. Пределы температур выкипания в °C масляной фракции:

- 1) 150-315;
- 2) 120-230;
- 3) 28-180;
- 4) **350-540**

5. Реакции конверсии:

- 1) **обратима, эндотермична;**
- 2) обратима, экзотермична;
- 3) необратима, эндотермична;
- 4) необратима, экзотермична

6. Для высокотемпературной конверсии не характерно:

- 1) высокие давления;
- 2) высокие температуры;
- 3) **присутствие катализаторов;**
- 4) отсутствие катализаторов

7. На основе синтез-газа не получают:

- 1) синтетическое жидкое топливо;
- 2) метанол;
- 3) кислородсодержащие органические соединения;
- 4) **бензол**

8. Все реакции окисления углеводородов:

- 1) **необратимы и идут с выделением тепла;**
- 2) необратимы и идут с поглощением тепла;
- 3) обратимы и идут с выделением тепла;
- 4) обратимы и идут с поглощением тепла

9. В технологии нефтехимических производств к окислению углеводородов относят и конверсию углеводородов с получением газовой смеси:

- 1) CO, CO₂ и H₂;
- 2) **CO и H₂;**
- 3) CO₂ и H₂;
- 4) O₂ и H₂

10. Сырьем для конверсии не может быть:

- 1) метан;
- 2) жидкие фракции нефти;
- 3) мазут;
- 4) нефть;
- 5) **диоксид углерода**

11. Алканы в условиях термического крекинга ($T \leq 600$ °C) распадаются с образованием:

- 1) **парафина и олефина;**
- 2) олефина и нафтена;
- 3) парафина и нафтена;

4) парафина, олефина и нафтена

12. Для нафтенaв при термическом крекинге не характерна реакция:

1) деалкилирование или укорочение боковых парафиновых цепей;

2) распад на алканы;

3) дегидрирование с образованием циклоолефинов или аренов;

4) распад моноциклических нафтенaв на олефины;

5) частичная или полная дециклизация полициклических нафтенaв после деалкилирования

13. Для аренов при термическом крекинге не характерно реакция:

1) деалкилирования;

2) распада;

3) конденсации с выделением водорода;

4) алкилирования

14. Реакция которая не относится к реакции крекинга:

1) дегидрирования;

2) конденсация;

3) деалкилирования;

4) дециклизации

15. Реакция, которая не является реакцией синтеза:

1) полимеризация;

2) алкилирования;

3) циклизация непредельных углеводородов;

4) крекинг

16. Реакциям крекинга не характерно:

1) уменьшение объема системы;

2) увеличение объема системы;

3) поглощение тепла;

4) увеличение числа молекул в ходе реакции

17. Реакции синтеза не характерно:

1) уменьшение объема;

2) увеличение объема;

3) уменьшение числа молекул в ходе реакции;

4) выделение тепла

18. К реакции окисления углеводородов не относится:

1) взаимодействия углеводорода с окислителем без разрыва углеродной цепи;

2) деструктивное окисление, протекающее с разрывом С-С связи;

3) реакция окисления до CO_2 и H_2O ;

4) окислительная конденсация, т.е. связывание молекул исходных молекул

19. При окислении алканов в первую очередь реагируют:

1) первичный углеродный атом;

2) вторичный углеродный атом;

3) третичный углеродный атом;

4) сразу все

20. При окислении гомологов бензола в первую очередь реагируют:

- 1) углеродный атом, находящийся в α -положении относительно бензольного кольца;
- 2) углеродный атом, находящийся в β -положении относительно бензольного кольца;
- 3) углеродный атом, находящийся в γ -положении относительно бензольного кольца;
- 4) углеродный атом бензольного кольца

21. Реакция синтеза метанола $CO + H_2 = CH_3OH$ не протекает:

- 1) обратимой;
- 2) экзотермической;
- 3) с увеличением объема;
- 4) с уменьшением объема

22. К термокаталитическим процессам в нефтепереработке не относится:

- 1) каталитический крекинг;
- 2) термический крекинг;
- 3) каталитический риформинг;
- 4) алкилирование и изомеризация

23. Катализаторы термокаталитических процессов характеризуются:

- 1) активностью;
- 2) стабильностью;
- 3) селективностью;
- 4) обязательным наличием вспомогательной добавки

24. По устойчивости углеводороды в термокаталитических процессах располагаются в ряд:

- 1) олефины < арены с большим числом боковых цепей < нафтены < парафины < арены без боковых цепей;
- 2) арены с большим числом боковых цепей < нафтены < олефины < парафины < арены без боковых цепей;
- 3) арены без боковых цепей < арены с большим числом боковых цепей < нафтены < олефины < парафины;
- 4) парафины < олефины < арены без боковых цепей < нафтены < арены с большим числом боковых цепей;

25. В термокаталитических процессах аренам не свойственны:

- 1) гидрирование;
- 2) конденсации;
- 3) окисления;
- 4) изомеризации

26. Гидрогенизационные процессы не включают:

- 1) реакции взаимодействия с молекулярным водородом;
- 2) реакции взаимодействия с молекулярным кислородом;
- 3) реакции полимеризации;
- 4) реакции циклизации

27. При одинаковом строении реакционная способность взаимодействия с водородом изменится в ряду гетероорганических соединений:

- 1) сероорганические<кислородсодержащие<азоторганические;
- 2) кислородсодержащие<сероорганические<азоторганические;
- 3) сероорганические<азоторганические<кислородсодержащие;
- 4) азоторганические<кислородсодержащие<сероорганические

28. Больше всего водорода в % используется в процессе:

- 1) синтез аммиака;
- 2) гидрогенизация и гидроочистка;
- 3) гидрокрекинг;
- 4) синтез метанола.

Контрольные вопросы к зачету

1. Какие существуют теории происхождения нефти? В чем суть биогенной теории происхождения нефти?
2. Какие физико-химические свойства нефти используют при ее химической и технологической характеристике? Охарактеризуйте элементный состав нефти.
3. Охарактеризуйте групповой состав керосиновой фракции нефти.
4. Охарактеризуйте фракционный состав нефти и методы его определения.
5. Что такое октановое число топлив?
6. В чем различие попутных и природных газов?
7. Для ректификацию высококипящих фракций нефти осуществляют при давлении ниже атмосферного?
8. Что такое азеотроп?
9. Чем отличается физическая абсорбция от химической?
10. Кислые компоненты, входящие в состав газов. Для чего проводится очистка газа от кислых компонентов?
11. Когда применяют процессы адсорбции?
12. Чем отличаются цеолиты от других адсорбентов?
13. Дайте характеристику углеводородных газов.
14. На какие компоненты фракционируют газы нефтепереработки?
15. Каковы назначение и особенности процесса вакуумной перегонки мазута?
16. Процессы термической переработки нефти.
17. Механизм термической деструкции углеводородов.
18. Какие продукты получают при переработке углеводородных газов?
19. Каково целевое назначение каталитического крекинга?
20. Преимущество каталитического крекинга перед термическим?
21. Процессы термокаталитической переработки нефти.
22. Как по составу отличаются продукты термического и каталитического крекинга?
23. Для чего служат процессы гидрогенизации нефтяных фракций?
24. Каково целевое назначение и сырьевые процессы пиролиза?
25. Каково целевое назначение каталитического крекинга?
26. Каково целевое назначение каталитического риформинга?
27. Какова роль водорода в процессе каталитического риформинга?
28. Каков состав катализаторов риформинга?

29. Теоретические и технологические основы процессов производства водорода и синтез-газа.
30. Процесс синтеза метанола и углеводородов. В каких процессах используется метанол?
31. Каково целевое назначение и важность процессов каталитической изомеризации нормальных пентанов и гексанов?

Темы рефератов

1. Направление химической переработки алканов, циклоалканов.
2. Направление химической переработки аренов.
3. Переработка кислород- и азотсодержащие соединений нефти и нефтепродуктов.
4. Переработка серосодержащих соединений нефти и нефтепродуктов.
5. Термический крекинг парафинов.
6. Каталитический крекинг парафинов.
7. Химические основы процесса гидрогенизации. Разновидности гидрогенизационных процессов.
8. Катализаторы и продукты каталитического крекинга.
9. Щелочная очистка, сернокислотная очистка.
10. Каталитическая гидроочистка нефти и нефтепродуктов.
11. Химические основы получения синтез – газа.
12. Химические основы получения метанола.
13. Синтез моторных топлив на основе процессов Фишера-Тропша.
14. Химические основы переработки попутно-нефтяного газов.
15. Охрана окружающей среды при переработке нефти и газа.

8. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Химия нефти и газа. Учеб. пособие для вузов. Под ред. В.А. Проскурякова, А.Е. Драбкина. [Текст] Л. Химия. 1989. 424с
2. Гречухина, А.А. Методы очистки **нефти** от сероводорода и легких меркаптанов: учебное пособие / А.А. Гречухина, С. Петров; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 100 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1517-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427988>

б) дополнительная литература:

1. Магарил Р.З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти. [Текст]. Учеб. пособие для вузов. Л. Химия. 1985. 280с
2. Зарифянова, М.З. Химия и технология вторичных процессов переработки **нефти** : учебное пособие / М.З. Зарифянова, Т.Л. Пучкова, А.В. Шарифуллин ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2015. - 156 с. : табл., схем. - Библиогр.: с. 152-153. - ISBN 978-5-7882-1755-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428799>

9. Перечень ресурсов информационно — телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ elib.dgu.ru.
2. [Url://www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru).
3. http://ximfak.narod.ru/3_kurs/neft.htm
4. http://www.ogbus.ru/authors/Siraeva/Siraeva_1.pdf
5. http://www.ogbus.ru/authors/Takaeva/Takaeva_2.pdf
6. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон.б-ка. – Москва, 1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
7. Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ elib.dgu.ru.
8. Сайт МГУ <http://www.chem.msu.su/rus/>
9. Портал фундаментального химического образования России [http xumuk.ru/toxicchem.,toxikachem.ru](http://xumuk.ru/toxicchem.,toxikachem.ru).
10. ЭБС ibooks.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://ibooks.ru/>
11. ЭБС book.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: www.book.ru/
12. ЭБС iprbook.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций,
- раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется

дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Вид самостоятельной работы	Вид контроля
Изучение рекомендованной литературы.	Устный опрос по разделам дисциплины.
Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.
Решение задач	Проверка домашних задач.
Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.
Поиск в Интернете дополнительного материала	Прием реферата и выступление с докладом
Подготовка к зачету	Устный опрос, либо компьютерное тестирование.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химия нефти и газа» используются следующие информационные технологии:

1. Программа для ЭВМ Microsoft Imagine Premium, 3 years, Renewal. Производитель: Microsoft Corporation Товарный знак: Майкрософт Корпорейшн (Microsoft®) Страна происхождения: Ирландия. Контракт №188-ОА, «21» ноября 2018 г.

2. Acrobat Professional 9 Academic Edition и Acrobat Professional 9 DVD Set Russian Windows ГК №26-ОА от «07» декабря 2009 г

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных и семинарских занятий по потокам студентов.

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.):

1. Плитки электрические ПЭ
2. Ареометры для электролита (кг/м³): 1000-1120, 1080-1280, 1200-1280
3. Механические мешалки
4. Комплект лабораторной посуды
5. Магнитные мешалки ПЭ 6110
6. Микроскоп «Микмед»
7. Рефрактометр
8. Аппарат для перегонки нефтепродуктов
9. Вискозиметры
10. Аппарат для определения содержания воды Дин – Старка
11. Аппарат для определения температуры вспышки в открытом тигле.