МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Химия нефти и газа Б1.В.ДВ.3

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело
Профиль подготовки: не предусмотрено
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Абдрафикова И.М. , Кемалов Р.А.
Рецензент(ы):
Кемалов А.Ф.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Кемалов А. Ф.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 321218

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Абдрафикова И.М. Кафедра высоковязких нефтей и природных битумов Институт геологии и нефтегазовых технологий , IMAbdrafikova@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Кемалов Р.А. Кафедра высоковязких нефтей и природных битумов Институт геологии и нефтегазовых технологий , Ruslan.Kemalov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

При изучении дисциплины бакалавры должны приобрести знания о составе и свойствах нефтяных систем, газов различного происхождения, о методах их исследования, разделения, классификациях и о связи между составом, термодинамическими условиями и физико-химическими свойствами.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.3 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 21.03.01 Нефтегазовое дело и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3, 4 семестры.

Данная учебная дисциплина включена в раздел ' БЗ.Б.6 Профессиональный' основной образовательной программы 21.03.01 Нефтегазовое дело и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается два семестра - на 2 курсе (4 семестр) и на 3 курсе (5 семестр).

Курс ' Химия нефти и газа' относится к М2.В5 базовым общепрофессиональным дисциплинам в ООП бакалавриата и является основой для подготовки курсов профессионального цикла. Для его освоения необходимо знание студентами естественных и профессиональных дисциплин, которые в системе ООП предшествуют данному курсу: органическая и неорганическая химия, физическая химия, физика, математика, технология нефти газа. Курс ' Химия нефти и газа' является основой для курсов естественнонаучных дисциплин профессионального цикла.

Кореквизитами для дисциплины 'Химия нефти и газа' являются дисциплины циклов: 'Нефтепромысловая геология', 'Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа', 'Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых', 'Исследования кернового материала нефтегазовых скважин'.

Дисциплина 'Химия нефти и газа' относится к дисциплинам направления подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 21.03.01 'Нефтегазовое дело' на кафедре высоковязких нефтей и природных битумов (ВВН и ПБ) Института геологии и нефтегазовых технологий КФУ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способность к самоорганизации и самообразованию
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

-компонентный состав нефти и других углеводородных систем природного и техногенного происхождения;

-физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти;

-методы разделения многокомпонентных нефтяных систем;

-методы исследования нефти и нефтепродуктов;

-свойства нефти как дисперсной системы;

-особенности нефтей и природных газов сибирских месторождений;

-основные типы и принципы классификаций нефти, нефтяных дисперсных систем, газов;

-причины осложнений (гидратообразование, отложения АСПО и др.), возникающих при добыче, подготовке, транспорте и хранении нефти и газа;

-гипотезы происхождения нефти;

-государственные и отраслевые нормативные документы, регламентирующие порядок, средства и условия выполнения стандартных испытаний нефти и газа.

2. должен уметь:

-использовать принципы классификации нефтегазовых систем;

-применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах;

-проводить стандартные эксперименты, обрабатывать, интерпретировать результаты и делать выводы;

-использовать стандартные программные средства;

-использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач;

-определять основные физико-химические характеристики веществ;

-прогнозировать поведение нефти и газа в различных термодинамических условиях, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств;

-отбирать и анализировать необходимую информацию;

-формулировать цели и задачи исследований;

-разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты;

-анализировать полученные результаты, сопоставлять их с литературными или производственными данными.

3. должен владеть:

-навыками выполнения основных стандартных испытаний по определению физико-химических свойств нефти;

-методами пересчета показателей свойств нефти и газа на разные термобарические условия;

-навыками формулирования целей и задач исследований;

-навыками разработки плана научного исследования;

-методиками обработки результатов эксперимента и подсчету погрешностей;

-умением написания тезисов докладов, статей, составления докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

-умение использовать полученные знания по химии нефти и газа в научных исследованиях и в практической работе.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует в 3 семестре; экзамен в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема 1. Нефть и природный газ. Химический состав нефти и нефтяных систем. Роль углеводородного сырья в экономике России. Объем добычи нефти и газа. Соотношение темпов расходования и прироста запасов углеводородов. Значение знаний о химическом составе и свойствах нефтей и газов. Химический состав нефти и нефтяных систем. Состав и свойства нефтей. Физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов. Состав нефти (элементный, групповой, фракционный, изотопный).	3	1	3	0	3	Коллоквиум

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Тема 2. Углеводороды нефти и нефтепродуктов: Парафиновые углеводороды (алканы). Содержание алканов в нефтях и попутных газах. Газообразные, жидкие, твёрдые алканы. Строение, изомерия алканов (нормального и изо-строения). Физические и химические свойства алканов. Изопреновые углеводороды.	3	2-4	3	0	3	Коллоквиум
3.	Тема 3. Тема 3. Нафтеновые углеводороды (циклоалканы) нефти. Номенклатура, строение (трех-, четырех-, пяти-, шести-членные циклы; моно-, би-,трициклические и др.). Изомерия цикланов. Физические и химические свойства циклоалканов. Содержание нафтеновых углеводородов в нефти и распределение их по фракциям.	3	5-7	3	0	3	Коллоквиум

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Тема 4. Алкены (олефины). Номенклатура и изомерия непредельных углеводородов (алкенов). Физические и химические свойства алкенов. Содержание алкенов в нефтях и попутных газах. Непредельные углеводороды, образующиеся в процессах переработки нефти.	3	8-10	3	0	3	Коллоквиум
5.	Тема 5. Тема 5. Ароматические углеводороды арены). Номенклатура, строение аренов моноциклические, бициклические, три-, гетра- и др. полициклические арены),. Ароматичность. Многоядерные ароматические соединения. Физические и химические свойства ароматических углеводородов. Содержание аренов в нефтях и их распределение по фракциям. Соотношение различных типов аренов в нефтях. Гибридные углеводороды.	3	11-13	3	0	3	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Тема 6. Гетероатомные соединения нефти. Кислородсодержащие соединения. Кислородсодержащие соединения нефти кислого и нейтрального характера. Алифатические спирты. Номенклатура. Физические и химические свойства спиртов. Фенолы. Свойства фенолов. Карбоновые кислоты алифатического, ароматического, нафтенового ряда. Содержание, строение, распределение по фракциям, свойства, особенно - поверхностная.	3	14-15	3	0	3	Коллоквиум

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Тема 7. Серосодержащие соединения нефти. Общее содержание серы в нефтях. Формы нахождения серы в нефти: серы: элементарная, сероводород, меркаптаны, алифатические сульфиды и дисульфиды, циклические нафтеновые сульфиды, ароматические сульфиды, тиофены, бензотиофены и др. Их содержание в нефти и влияние на свойства получаемых нефтепродуктов. Распределение по фракциям. Связь с типом нефтей.	4	1-3	2	0	4	Коллоквиум

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Тема 8. Азотсодержащие соединения нефти. Азотистые соединения являющиеся основаниями. Алифатические амины. Классификация аминов и их номенклатура. Первичные, вторичные, третичные амины. Физические и химические свойства аминов. Ароматические гетероциклические амины. Пиридин. Хинолин. Изохинолин. Распределение азотсодержащих соединений по фракциям. Их влияние на свойства нефтяных топлив.	4	4-5	2	0	4	Коллоквиум

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
9.	Тема 9. Тема 9. Смоло-асфальтеновые вещества нефти. Смолы. Элементный состав. Химическое строение. Свойства: молекулярная масса, плотность, растворимость, стабильность. Асфалыпены. Элементный состав. Свойства: молекулярная масса, плотность, поведение при нагревании, растворимость. Химическое строение: гибридность, полицикличность, наличие гетероатомов. Металлы, входящие в состав нефти. Формы их связи с органическими веществами: порфириновые комплексы ванадия и никеля; комплексы металлов с асфальтенами. Распределение по фракциям. Влияние на процессы нефтепереработки и использование нефтепродуктов.	4	6-8	2	0	4	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Тема 10. Современные представления о строении нефти и нефтяных дисперсных систем. Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефтяных систем и их природа. Нефтяные дисперсные системы. Дисперсность. Пространственные надмолекулярные структуры нефти. Сложная структурная единица. Мицеллы Хартли и динамика их образования и разрушения. Ассоциация в нефтяных дисперсных системах. Сущность и причины ассоциации. Роль асфальтенов при образовании ассоциатов. Влияние парафинов на процессы образования надмолекулярных структур. Иерархическая структурная организация нефтяных систем.	4	9-11	2	0	4	Коллоквиум

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. Тема 11. Основные физико-химические свойства нефти и нефтяных дисперсных систем. Свойства нефтяных дисперсных систем и методы их исследования. Дисперсность. Поверхность раздела фаз и поверхностные явления в нефтяных дисперсных системах. Поверхностно-активные компоненты нефти. Устойчивость нефтяных дисперсных систем. Реологические модели поведения нефтяных дисперсных систем. Зависимость их структурно-механических свойств от температуры. Влияние внешних воздействий на физико-химические и эксплуатационные свойства нефтей и нефтепродуктов.	4	12-14	3	0	6	Коллоквиум

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
12.	Тема 12. Тема 12. Основные концепции происхождения нефти и газа. Концепции образования основных классов соединений нефти. Теория о биогенном происхождении нефти. Развитие представлений об органическом происхождении нефти. Неорганическая концепция происхождения нефти и газа. Современные представления об образовании нефти и газа. Образование основных классов углеводородов нефти.	4	15-17	3	0	6	Коллоквиум
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Экзамен
	Итого			32	0	46	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема 1. Нефть и природный газ. Химический состав нефти и нефтяных систем. Роль углеводородного сырья в экономике России. Объем добычи нефти и газа. Соотношение темпов расходования и прироста запасов углеводородов. Значение знаний о химическом составе и свойствах нефтей и газов. Химический состав нефти и нефтяных систем. Состав и свойства нефтей. Физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов. Состав нефти (элементный, групповой, фракционный, изотопный).

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Нефть и ее роль в современном мире. Состав и свойства нефтей. Физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов. Состав нефти (элементный, групповой, фракционный, изотопный). Роль углеводородного сырья в экономике России. Объем добычи нефти и газа. Соотношение темпов расходования и прироста запасов углеводородов. Значение знаний о химическом составе и свойствах нефтей и газов. Химический состав нефти и нефтяных систем. Состав и свойства нефтей. Физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов. Состав нефти (элементный, групповой, фракционный, изотопный. Минеральные компоненты нефти.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Классификация, номенклатура и методы исследования соединений нефти. Определение содержания хлористых солей.

Тема 2. Тема 2. Углеводороды нефти и нефтепродуктов: Парафиновые углеводороды (алканы). Содержание алканов в нефтях и попутных газах. Газообразные, жидкие, твёрдые алканы. Строение, изомерия алканов (нормального и изо-строения). Физические и химические свойства алканов. Изопреновые углеводороды.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Алифатические насыщенные (парафиновые) углеводороды. Строение и изомерия алканов (нормального и изостроения). Номенклатура. Физические свойства парафинов. Химические свойства алканов. Реакции замещения в предельных углеводородах. Свободно радикальные реакции парафинов. Изопреновые углеводороды. Газообразные, жидкие, твёрдые алканы. Строение, изомерия алканов (нормального и изо-строения). Правила Женевской номенклатуры для алканов. Содержание алканов в нефтях и попутных газах Физи-ческие свойства алканов.. Физические и химические свойства парафиновых углеводородов. Химические свойства алканов. Хлорирование парафинов. Окисление предельных углеводородов.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Определение давления насыщенных паров.

Тема 3. Тема 3. Нафтеновые углеводороды (циклоалканы) нефти. Номенклатура, строение (трех-, четырех-, пяти-, шести-членные циклы; моно-, би-,трициклические и др.). Изомерия цикланов. Физические и химические свойства циклоалканов. Содержание нафтеновых углеводородов в нефти и распределение их по фракциям.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Номенклатура и строение нафтеновых (циклановых) углеводородов. Трех-, четырех-, пяти-, шести-членные циклы; моно-, би-,трициклические и др. нафтеновые углеводороды. Изомерия цикланов. Конформащш циклогексана: кресло, ванна и промежуточная твист-конформация. Физические и химические свойства циклоалканов. Получение цикланов из ароматических соединений. Цис- и транс- изомерия циклоалканов. Физические свойства циклических алифатических углеводородов. Содержание нафтеновых углеводородов в нефти и распределение их по фракциям при перегонке нефти.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Определение температуры застывания

Тема 4. Тема 4. Алкены (олефины). Номенклатура и изомерия непредельных углеводородов (алкенов). Физические и химические свойства алкенов. Содержание алкенов в нефтях и попутных газах. Непредельные углеводороды, образующиеся в процессах переработки нефти.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Номенклатура и изомерия непредельных углеводородов (алкенов). Физические и химические алифатических непредельных углеводородов. Методы получения алкенов. Химические свойства алкенов. Изомерия алифатических непредельных углеводородов. Женевская номенклатура алкенов. Содержание алкенов в нефтях и попутных газах. Непредельные углеводороды, образующиеся в процессах переработки нефти. Области использования алкенов. Полимеризация.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Определение температуры вспышки в открытом тигле. Определение температуры вспышки в закрытом тигле.

Тема 5. Тема 5. Ароматические углеводороды арены). Номенклатура, строение аренов моноциклические, бициклические, три-, гетра- и др. полициклические арены),. Ароматичность. Многоядерные ароматические соединения. Физические и химические свойства ароматических углеводородов. Содержание аренов в нефтях и их распределение по фракциям. Соотношение различных типов аренов в нефтях. Гибридные углеводороды.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Бензол. Формула Кекуле. Новейшие представление о структуре бензола.и Ароматичность. Многоядерные ароматические соединения. Физические свойства ароматических углеводородов. Химические свойства аренов. Нуклеофильное замещение в бензольном кольце. Содержание аренов в нефтях и их распределение по фракциям. Соотношение различных типов аренов в нефтях. Гибридные углеводороды. Изомерия ароматических углеводородов. Номенклатура, строение аренов (моноциклические, бициклические, три-, тетра- и др. полициклические арены). Содержание аренов в нефтях и их распределение по фракциям. Соотношение различных типов аренов в нефтях.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Определение вязкости нефти и нефтепродуктов.

Тема 6. Тема 6. Гетероатомные соединения нефти. Кислородсодержащие соединения. Кислородсодержащие соединения нефти кислого и нейтрального характера. Алифатические спирты. Номенклатура. Физические и химические свойства спиртов. Фенолы. Свойства фенолов. Карбоновые кислоты алифатического, ароматического, нафтенового ряда. Содержание, строение, распределение по фракциям, свойства, особенно - поверхностная.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Алифатические спирты. Номенклатура спиртов. Физические и химические свойства спиртов. Фенолы. Свойства фенолов. Карбоновые кислоты алифатического, ароматического, нафтенового ряда. Нейтральные соединения нефти. Кетоны, лактоны, простые и сложные эфиры.Кислородсодержащие соединения нефти кислого и нейтрального характера. Номенклатура карбоновых кислот. Содержание кислородсодержащих соединений в нефтях различных типов. Распределение кислородсодержащих соединений по фракциям при перегонке нефти. Свойства карбоновых кислот. Поверхностная активность солей карбоновых кислот. Более высокая активность солей нафтеновых кислот.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Адсорбционный метод определения группового углеводородного состава нефтепродуктов.

Тема 7. Тема 7. Серосодержащие соединения нефти. Общее содержание серы в нефтях. Формы нахождения серы в нефти: серы: элементарная, сероводород, меркаптаны, алифатические сульфиды и дисульфиды, циклические нафтеновые сульфиды, ароматические сульфиды, тиофены, бензотиофены и др. Их содержание в нефти и влияние на свойства получаемых нефтепродуктов. Распределение по фракциям. Связь с типом нефтей.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Сходство и различие серосодержащих соединений с кислородсодержащими соединениями. Меркаптаны (алкилтиолы и арилтиолы). Физические и химические свойства. Большая кислотность тиолов по сравнению со спиртами. Диалкилсульфиды. Химические свойства. Диалкилдисульфиды. Другие серосодержащие соединения нефти. Влияние серосодержащих соединений на свойства нефтяных топлив и процессы нефтепереработки. Общее содержание серы в нефтях. Формы нахождения серы в нефти: серы: элементарная, сероводород, меркаптаны, алифатические сульфиды и дисульфиды, циклические нафтеновые сульфиды, ароматические сульфиды, тиофены, бензотиофены и др. Их содержание в нефти и влияние на свойства получаемых нефтепродуктов. Распределение серосодержащих соединений по фракциям при перегонке нефти. Связь количества серы с типом нефтей.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Определение содержание серы в нефтях и нефтепродуктах. Ламповый метод. Метод сжиганием в трубке. Рентгенофлуоресцентный метод.

Тема 8. Тема 8. Азотсодержащие соединения нефти. Азотистые соединения являющиеся основаниями. Алифатические амины. Классификация аминов и их номенклатура. Первичные, вторичные, третичные амины. Физические и химические свойства аминов. Ароматические гетероциклические амины. Пиридин. Хинолин. Изохинолин. Распределение азотсодержащих соединений по фракциям. Их влияние на свойства нефтяных топлив.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Алифатические амины. Классификация аминов и их номенклатура. Первичные, вторичные, третичные амины и четвертичные аммониевые соединения. Ароматические амины (анилины). Физические и химические свойства аминов. Ароматические гетероциклические амины. Пиридин. Хинолин. Изохинолин.Азотистые соединения нефти, являющиеся основаниями. Малоосновные и нейтральные азотистые соединения нефти. Распределение азотсодержащих соединений по фракциям при перегонке нефти. Влияние азотсодержащих соединений на свойства нефтяных топлив и процессы нефтепереработки.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов путем прямой перегонки при атмосферном давлении.

Тема 9. Тема 9. Смоло-асфальтеновые вещества нефти. Смолы. Элементный состав. Химическое строение. Свойства: молекулярная масса, плотность, растворимость, стабильность. Асфалыпены. Элементный состав. Свойства: молекулярная масса, плотность, поведение при нагревании, растворимость. Химическое строение: гибридность, полицикличность, наличие гетероатомов. Металлы, входящие в состав нефти. Формы их связи с органическими веществами: порфириновые комплексы ванадия и никеля; комплексы металлов с асфальтенами. Распределение по фракциям. Влияние на процессы нефтепереработки и использование нефтепродуктов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Смолы. Элементный состав. Химическое строение. Свойства: молекулярная масса, плотность, растворимость, стабильность. Асфальтены. Элементный состав. Свойства: молекулярная масса, плотность, поведение при нагревании, растворимость. Химическое строение: гибридность, полицикличность, наличие гетероатомов. Типы асфальтенов: ?архипелаг? и ?континент?. Металлы, входящие в состав нефти. Формы их связи с органическими веществами: порфириновые комплексы ванадия и никеля; комплексы металлов с асфальтенами. Что такое смолы по химическому составу? Какие типы химических соединений входят в состав смол? Поведение смол и асфальтенов при нагревании. Необходимые условия для взаимные переходов смол в асфальтены и асфальтенов в смолы (температуры, катализаторы и др.). Типы асфальтенов: ?архипелаг? и ?континент?. Распределение асфальтенов в нефтях, а также по фракциям при перегонке нефти. Влияние асфальтенов на процессы нефтепереработки и использование нефтепродуктов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Методики выделения из нефти асфальтенов, смол и масел. Определение содержание смолисто-асфальтеновых веществ в нефти. Определение зольности, определение коксуемости.

Тема 10. Тема 10. Современные представления о строении нефти и нефтяных дисперсных систем. Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефтяных систем и их природа. Нефтяные дисперсные системы. Дисперсность. Пространственные надмолекулярные структуры нефти. Сложная структурная единица. Мицеллы Хартли и динамика их образования и разрушения. Ассоциация в нефтяных дисперсных системах. Сущность и причины ассоциации. Роль асфальтенов при образовании ассоциатов. Влияние парафинов на процессы образования надмолекулярных структур. Иерархическая структурная организация нефтяных систем.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Современные представления о строении нефти и нефтяных систем. Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефтяных систем и их природа. Нефтяные дисперсные системы. Дисперсность. Пространственные надмолекулярные структуры нефти. Сложная структурная единица. Мицеллы Хартли и динамика их образования и разрушения. Ассоциация в нефтяных дисперсных системах. Сущность и причины ассоциации. Роль асфальтенов при образовании ассоциатов. Влияние парафинов на процессы образования надмолекулярных структур. Иерархическая структурная организация нефтяных систем. Кластеры. Фракталы.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Определение содержания механических примесей в нефти.

Тема 11. Тема 11. Основные физико-химические свойства нефти и нефтяных дисперсных систем. Свойства нефтяных дисперсных систем и методы их исследования. Дисперсность. Поверхность раздела фаз и поверхностные явления в нефтяных дисперсных системах. Поверхностно-активные компоненты нефти. Устойчивость нефтяных дисперсных систем. Реологические модели поведения нефтяных дисперсных систем. Зависимость их структурно-механических свойств от температуры. Влияние внешних воздействий на физико-химические и эксплуатационные свойства нефтей и нефтепродуктов.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Свойства нефтяных дисперсных систем и методы их исследования. Дисперсность. Поверхность раздела фаз и поверхностные явления в нефтяных дисперсных системах. Поверхностно-активные компоненты нефти. Устойчивость нефтяных дисперсных систем. Реологические модели поведения нефтяных дисперсных систем. Зависимость их структурно-механических свойств от температуры. Влияние внешних воздействий на физико-химические и эксплуатационные свойства нефтей и нефтепродуктов. Поверхность раздела фаз и поверхностные явления в нефтяных дисперсных системах. Поверхностно-активные компоненты нефти. Устойчивость нефтяных дисперсных систем. Реологические модели поведения нефтяных дисперсных систем. Зависимость их структурно-механических.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Определение содержания воды в нефти.

Тема 12. Тема 12. Основные концепции происхождения нефти и газа. Концепции образования основных классов соединений нефти. Теория о биогенном происхождении нефти. Развитие представлений об органическом происхождении нефти. Неорганическая концепция происхождения нефти и газа. Современные представления об образовании нефти и газа. Образование основных классов углеводородов нефти.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Основные концепции происхождения нефти и газа и образования основных классов соединений нефти. Теория о биогенном происхождении нефти. Развитие представлений об органическом происхождении нефти. Открытие в нефтях биомолекул - порфиринов, изопреноидных углеводородов, нормальных алканов от С17 и выше, полициклических углеводородов - доказательство органического генезиса нефти. Теория о биогенном происхождении нефти. Изопреноиды-биомаркеры нефтей. Стадии процесса преобразования рассеяного органического вещества. Осадконакопление. Биохимическое разложение компонентов органического вещества. Возрастание содержания липидов, как наиболее устойчивой фракции органического вещества по отношению к микробиальному воздействию. Развитие представлений об органическом происхождении нефти. Неорганическая концепция происхождения нефти и газа. Нефти кристаллического фундамента. Современные представления об образовании основных классов соединений нефти и газа. Неорганическая концепция происхождения нефти и газа. Современные представления об образовании нефти и газа. Образование основных классов углеводородов нефти.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Определение плотности нефти и нефтепродуктов.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема 1. Нефть и природный газ. Химический состав нефти и нефтяных систем. Роль углеводородного сырья в экономике России. Объем добычи нефти и газа. Соотношение темпов расходования и прироста запасов углеводородов. Значение знаний о химическом составе и свойствах нефтей и газов. Химический состав нефти и нефтяных систем. Состав и свойства нефтей. Физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов. Состав нефти (элементный, групповой, фракционный, изотопный).	3	1	подготовка к коллоквиуму	3	Коллоквиум
2.	Тема 2. Тема 2. Углеводороды нефти и нефтепродуктов: Парафиновые углеводороды (алканы). Содержание алканов в нефтях и попутных газах. Газообразные, жидкие, твёрдые алканы. Строение, изомерия алканов (нормального и изо-строения). Физические и химические свойства алканов. Изопреновые углеводороды.	3	2-4	подготовка к коллоквиуму	3	Коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Тема 3. Нафтеновые углеводороды (циклоалканы) нефти. Номенклатура, строение (трех-, четырех-, пяти-, шести-членные циклы; моно-, би-,трициклические и др.). Изомерия цикланов. Физические и химические свойства циклоалканов. Содержание нафтеновых углеводородов в нефти и распределение их по фракциям.	3	5-7	подготовка к коллоквиуму	3	Коллоквиум
4.	Тема 4. Тема 4. Алкены (олефины). Номенклатура и изомерия непредельных углеводородов (алкенов). Физические и химические свойства алкенов. Содержание алкенов в нефтях и попутных газах. Непредельные углеводороды, образующиеся в процессах переработки нефти.	3	8-10	подготовка к коллоквиуму	3	Коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Тема 5. Ароматические углеводороды арены). Номенклатура, строение аренов моноциклические, бициклические, три-, гетра- и др. полициклические арены),. Ароматичность. Многоядерные ароматические соединения. Физические и химические свойства ароматических углеводородов. Содержание аренов в нефтях и их распределение по фракциям. Соотношение различных типов аренов в нефтях. Гибридные углеводороды.	3	11-13	подготовка к контрольной работе	3	Контрольная работа
6.	Тема 6. Тема 6. Гетероатомные соединения нефти. Кислородсодержащие соединения. Кислородсодержащие соединения нефти кислого и нейтрального характера. Алифатические спирты. Номенклатура. Физические и химические свойства спиртов. Фенолы. Свойства фенолов. Карбоновые кислоты алифатического, ароматического, нафтенового ряда. Содержание, строение, распределение по фракциям, свойства, особенно - поверхностная.	3	14-15	подготовка к коллоквиуму	3	Коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Тема 7. Серосодержащие соединения нефти. Общее содержание серы в нефтях. Формы нахождения серы в нефти: серы: элементарная, сероводород, меркаптаны, алифатические сульфиды и дисульфиды, циклические нафтеновые сульфиды, ароматические сульфиды, тиофены, бензотиофены и др. Их содержание в нефти и влияние на свойства получаемых нефтепродуктов. Распределение по фракциям. Связь с типом нефтей.	4	1-3	подготовка к коллоквиуму	3	Коллоквиум
8.	Тема 8. Тема 8. Азотсодержащие соединения нефти. Азотистые соединения являющиеся основаниями. Алифатические амины. Классификация аминов и их номенклатура. Первичные, вторичные, третичные амины. Физические и химические свойства аминов. Ароматические гетероциклические амины. Пиридин. Хинолин. Изохинолин. Распределение азотсодержащих соединений по фракциям. Их влияние на свойства нефтяных топлив.	4	4-5	подготовка к коллоквиуму	3	Коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Тема 9. Смоло-асфальтеновые вещества нефти. Смолы. Элементный состав. Химическое строение. Свойства: молекулярная масса, плотность, растворимость, стабильность. Асфалыпены. Элементный состав. Свойства: молекулярная масса, плотность, поведение при нагревании, растворимость. Химическое строение: гибридность, полицикличность, наличие гетероатомов. Металлы, входящие в состав нефти. Формы их связи с органическими веществами: порфириновые комплексы ванадия и никеля; комплексы металлов с асфальтенами. Распределение по фракциям. Влияние на процессы нефтепереработки и использование нефтепродуктов.	4	6-8	подготовка к контрольной работе	3	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Тема 10. Современные представления о строении нефти и нефтяных дисперсных систем. Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефтяных систем и их природа. Нефтяные дисперсные системы. Дисперсность. Пространственные надмолекулярные структуры нефти. Сложная структурная единица. Мицеллы Хартли и динамика их образования и разрушения. Ассоциация в нефтяных дисперсных системах. Сущность и причины ассоциации. Роль асфальтенов при образовании ассоциатов. Влияние парафинов на процессы образования надмолекулярных структур. Иерархическая структурная организация нефтяных систем.	4	9-11	подготовка к коллоквиуму	4	Коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
11.	Тема 11. Тема 11. Основные физико-химические свойства нефти и нефтяных дисперсных систем. Свойства нефтяных дисперсных систем и методы их исследования. Дисперсность. Поверхность раздела фаз и поверхностные явления в нефтяных дисперсных системах. Поверхностно-активные компоненты нефти. Устойчивость нефтяных дисперсных систем. Реологические модели поведения нефтяных дисперсных систем. Зависимость их структурно-механических свойств от температуры. Влияние внешних воздействий на физико-химические и эксплуатационные свойства нефтей и нефтепродуктов.	4	12-14	подготовка к коллоквиуму	4	Коллоквиум
12.	Тема 12. Тема 12. Основные концепции происхождения нефти и газа. Концепции образования основных классов соединений нефти. Теория о биогенном происхождении нефти. Развитие представлений об органическом происхождении нефти. Неорганическая концепция происхождения нефти и газа. Современные представления об образовании нефти и газа. Образование основных классов углеводородов нефти.	4	15-17	подготовка к коллоквиуму	4	Коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
	Итого				39	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение курса "Химия нефти и газа" предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий. Проводятся лекции и практические занятия с использованием лабораторных приборов и стендов, моделирующих технологические процессы получения органических продуктов, программ компьютерного моделирования, видеофильмов, компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

Интерактивные методы обучения, кейс-технологии, метод проектов, портфолио, дискуссия, тренинг, игра. Проводятся лекции и практические занятия с использованием компьютеров и лабораторных установок. Большая часть материала изучается самостоятельно. Используются электронные образовательные ресурсы, монографии, научные статьи, учебные пособия, методические указания.

Лекции и лабораторные занятия проводятся с использованием лабораторных установок и лабораторных стендов, моделирующих процессы освоения природных битумов и сверхтяжелых нефтей, компьютеров программ компьютерного моделирования. Большая часть материала изучается самостоятельно.

Во время освоения курса проводятся коллоквиумы, письменные работы, тестирование, презентации, опросы, семинары в диалоговом режиме, к работе которых привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики, и являющийся основой корректировки индивидуальных учебных планов магистра, дискуссии, компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии, обсуждаются результаты работы студенческих исследовательских групп. Проводятся вузовские и межвузовские интерактивные конференции, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, а также государственных и общественных организаций. Организуются мастер-классы с участием экспертов и специалистов.

Во время освоения курса "Химия нефти и газа" электронный образовательный ресурс, монографии, научные статьи, учебные пособия, методические указания используются с целью:

-изучения теоретического лекционного материала;

-проработки и усвоения теоретического материала (основная и дополнительная литература);

-для работы с рекомендуемыми методическими материалами (методическими указаниями, учебными пособиями, раздаточным материалом);

-выполнения заданий по пройденным темам;

-подготовки к зачету и экзамену.

По результатам выполнения СРС применяются следующие виды контроля:

-текущий контроль (в т. ч. опросы во время семинарских занятий, лабораторных работ, коллоквиумов, проведение контрольных работ, прием),

-включение вопросов, выносимых на СРС в экзаменационные билеты,

-прием зачетов, экзаменов

С применением интерактивных средств проводится чтение лекций (презентация в Microsoft),выполнение лабораторных работ, контрольных работ, подготовка к участию в конференции, самостоятельная работа студентов по темам и разделам дисциплины.

В процессе изучения курса "Химии нефти и газа" студенты на основе электронных ресурсов БД Scopus, Thomson Reuters, Web of Knowledge 5.6, Web of Science, Web of Science и ResearcherID, EndNote Web, Journal Citation Report 2010, Scifinder, ресурсов ВАК, изданий ВАК.ведут:

-работу с лекционным материалом;

-поиск и анализ материалов из литературных и электронных источников информации по заданной теме;

-перевод с иностранных языков материалов из тематических информационных ресурсов;

-изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

-изучение методических указаний и подготовку к выполнению лабораторных работ

Создается интегрированная среда совместной работы, визуализации, интерпретации, анализа, сбора и взаимной синхронизации данных в виде интегрированной информационной поддержки для принятия решений нефтегазовыми предприятиями.

Основные источники информации: электронные образовательные ресурсы, монографии, научные статьи, учебные пособия, методические указания.

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

Тема 1. Тема 1. Нефть и природный газ. Химический состав нефти и нефтяных систем. Роль углеводородного сырья в экономике России. Объем добычи нефти и газа. Соотношение темпов расходования и прироста запасов углеводородов. Значение знаний о химическом составе и свойствах нефтей и газов. Химический состав нефти и нефтяных систем. Состав и свойства нефтей. Физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов. Состав нефти (элементный, групповой, фракционный, изотопный).

Коллоквиум , примерные вопросы:

Химический состав нефти и нефтяных систем. Состав и свойства нефтей. Физико-химические свойства нефтей и нефтепродуктов. Состав нефти (элементный, групповой, фракционный, изотопный).

Тема 2. Тема 2. Углеводороды нефти и нефтепродуктов: Парафиновые углеводороды (алканы). Содержание алканов в нефтях и попутных газах. Газообразные, жидкие, твёрдые алканы. Строение, изомерия алканов (нормального и изо-строения). Физические и химические свойства алканов. Изопреновые углеводороды.

Коллоквиум , примерные вопросы:

Строение, изомерия алканов (нормального и изо-строения). Физические и химические свойства алканов. Изопреновые углеводороды.

Тема 3. Тема 3. Нафтеновые углеводороды (циклоалканы) нефти. Номенклатура, строение (трех-, четырех-, пяти-, шести-членные циклы; моно-, би-,трициклические и др.). Изомерия цикланов. Физические и химические свойства циклоалканов. Содержание нафтеновых углеводородов в нефти и распределение их по фракциям.

Коллоквиум , примерные вопросы:

Физические и химические свойства циклоалканов. Содержание нафтеновых углеводородов в нефти и распределение их по фракциям.

Тема 4. Тема 4. Алкены (олефины). Номенклатура и изомерия непредельных углеводородов (алкенов). Физические и химические свойства алкенов. Содержание алкенов в нефтях и попутных газах. Непредельные углеводороды, образующиеся в процессах переработки нефти.

Коллоквиум , примерные вопросы:

примерные вопросы: Определение температуры вспышки в открытом тигле. Определение температуры вспышки в закрытом тигле. Чем отличаются два данных метода друг для друга? Для каких нефтепродуктов они применяются? Методика проведения эксперимента. Какое значение температуры вспышки окажется выше: в закрытом или открытом тигле, почему?

Тема 5. Тема 5. Ароматические углеводороды арены). Номенклатура, строение аренов моноциклические, бициклические, три-, гетра- и др. полициклические арены),. Ароматичность. Многоядерные ароматические соединения. Физические и химические свойства ароматических углеводородов. Содержание аренов в нефтях и их распределение по фракциям. Соотношение различных типов аренов в нефтях. Гибридные углеводороды.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Составление шифра нефти по данным ее физико-химических характеристик. Вязкость. От чего зависит вязкость? При помощи каких приборов измеряется? как меняется вязкость при возрастании температуры?

Тема 6. Тема 6. Гетероатомные соединения нефти. Кислородсодержащие соединения. Кислородсодержащие соединения нефти кислого и нейтрального характера. Алифатические спирты. Номенклатура. Физические и химические свойства спиртов. Фенолы. Свойства фенолов. Карбоновые кислоты алифатического, ароматического, нафтенового ряда. Содержание, строение, распределение по фракциям, свойства, особенно - поверхностная.

Коллоквиум , примерные вопросы:

Адсорбционный метод определения группового углеводородного состава нефтепродуктов. Что такое адсорбция? Что такое групповой состав? Методика исследований.

Тема 7. Тема 7. Серосодержащие соединения нефти. Общее содержание серы в нефтях. Формы нахождения серы в нефти: серы: элементарная, сероводород, меркаптаны, алифатические сульфиды и дисульфиды, циклические нафтеновые сульфиды, ароматические сульфиды, тиофены, бензотиофены и др. Их содержание в нефти и влияние на свойства получаемых нефтепродуктов. Распределение по фракциям. Связь с типом нефтей.

Коллоквиум , примерные вопросы:

Серосодержащие соединения нефти. Связь с типом нефтей.

Тема 8. Тема 8. Азотсодержащие соединения нефти. Азотистые соединения являющиеся основаниями. Алифатические амины. Классификация аминов и их номенклатура. Первичные, вторичные, третичные амины. Физические и химические свойства аминов. Ароматические гетероциклические амины. Пиридин. Хинолин. Изохинолин. Распределение азотсодержащих соединений по фракциям. Их влияние на свойства нефтяных топлив.

Коллоквиум , примерные вопросы:

Физические и химические свойства аминов. Ароматические гетероциклические амины. Пиридин. Хинолин. Изохинолин. Распределение азотсодержащих соединений по фракциям. Их влияние на свойства нефтяных топлив.

Тема 9. Тема 9. Смоло-асфальтеновые вещества нефти. Смолы. Элементный состав. Химическое строение. Свойства: молекулярная масса, плотность, растворимость, стабильность. Асфалыпены. Элементный состав. Свойства: молекулярная масса, плотность, поведение при нагревании, растворимость. Химическое строение: гибридность, полицикличность, наличие гетероатомов. Металлы, входящие в состав нефти. Формы их связи с органическими веществами: порфириновые комплексы ванадия и никеля; комплексы металлов с асфальтенами. Распределение по фракциям. Влияние на процессы нефтепереработки и использование нефтепродуктов.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Металлы, входящие в состав нефти. Формы их связи с органическими веществами: порфириновые комплексы ванадия и никеля; комплексы металлов с асфальтенами. Распределение по фракциям. Влияние на процессы нефтепереработки и использование нефтепродуктов.

Тема 10. Тема 10. Современные представления о строении нефти и нефтяных дисперсных систем. Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефтяных систем и их природа. Нефтяные дисперсные системы. Дисперсность. Пространственные надмолекулярные структуры нефти. Сложная структурная единица. Мицеллы Хартли и динамика их образования и разрушения. Ассоциация в нефтяных дисперсных системах. Сущность и причины ассоциации. Роль асфальтенов при образовании ассоциатов. Влияние парафинов на процессы образования надмолекулярных структур. Иерархическая структурная организация нефтяных систем.

Коллоквиум , примерные вопросы:

Определение содержания механических примесей в нефти. Что такое механические примеси, как они попадают в нефть и нефтепродукты. Чем вредны мех. примеси в составе нефти? Допустимое содержание мех. примесей в товарной нефти. Удаление мех.примесей. Методика определения содержания мех.примесей. В чем отличие методики при исследовании вязкой нефти?

Тема 11. Тема 11. Основные физико-химические свойства нефти и нефтяных дисперсных систем. Свойства нефтяных дисперсных систем и методы их исследования. Дисперсность. Поверхность раздела фаз и поверхностные явления в нефтяных дисперсных системах. Поверхностно-активные компоненты нефти. Устойчивость нефтяных дисперсных систем. Реологические модели поведения нефтяных дисперсных систем. Зависимость их структурно-механических свойств от температуры. Влияние внешних воздействий на физико-химические и эксплуатационные свойства нефтей и нефтепродуктов.

Коллоквиум , примерные вопросы:

Реологические модели поведения нефтяных дисперсных систем. Зависимость их структурно-механических свойств от температуры. Влияние внешних воздействий на физико-химические и эксплуатационные свойства нефтей и нефтепродуктов.

Тема 12. Тема 12. Основные концепции происхождения нефти и газа. Концепции образования основных классов соединений нефти. Теория о биогенном происхождении нефти. Развитие представлений об органическом происхождении нефти. Неорганическая концепция происхождения нефти и газа. Современные представления об образовании нефти и газа. Образование основных классов углеводородов нефти.

Коллоквиум , примерные вопросы:

Неорганическая концепция происхождения нефти и газа. Современные представления об образовании нефти и газа. Образование основных классов углеводородов нефти.

Итоговая форма контроля

экзамен

Примерные вопросы к экзамену:

Примерные вопросы к экзамену.

1. Основные концепции происхождения нефти и газа и образования основных классов соединений нефти.

2. Теория о биогенном происхождении нефти. Развитие представлений об органическом происхождении
нефти.

3. Состав нефти (элементный, групповой, фракционный, изотопный).

4. Алканы.

5. Содержание алканов в нефтях и попутных газах.

6. Газообразные, жидкие, твёрдые алканы.

7. Строение, изомерия и свойства алканов.

8. Правила Женевской номенклатуры.

9. Химические свойства парафинов.

10.. Свободно-радикальный механизм хлорирования парафинов.

11. Окисление насыщенных углеводородов. Получение жирных кислот.
12. Реакция этерификации. Натуральные жиры. 13.Области использования парафинов.
14. Непредельные углеводороды (алкены).
15. Номенклатура и изомерия алкенов.
16. Химические свойства алкенов.
17. Нафтеновые углеводороды (цикланы).
18. Строение и номенклатура нафтеновых (циклановых) углеводородов.
19. Трех-, четырех-, пяти-, шести-членные циклы цикланов.
20. Изомерия цикланов.
21. Конформации циклогексана: кресло, ванна и промежуточная твист-конформация.
22. Моно-, би-,трициклические и др. нафтеновые углеводороды.
23. Химические свойства цикланов.
24. Бензол.
25. Формула Кекуле.
26. Новейшие представление о структуре бензола.
27. Номенклатура и строение аренов
28. Ароматичность.
29. Многоядерные ароматические соединения.
30. Химические свойства аренов.
31. Алкилирование бензола.
32. Ароматические углеводороды и их содержание в нефтях.
33. Гибридные углеводороды.
34. Гетероатомные соединения нефти.
35. Кислородсодержащие соединения нефти.
36. Алифатические спирты.
37. Номенклатура спиртов.
38. Физические и химические свойства спиртов.
39. Фенолы. Свойства фенолов.
40. Карбоновые кислоты алифатического, ароматического и нафтенового ряда.
41. Серосодержащие соединения нефти.
42. Формы нахождения серы в нефти.
43. Меркаптаны (алкилтиолы и арилтиолы).
44. Физические и химические свойства тиолов.
45. Диалкилсульфиды.
46. Диалкилдисульфиды.
47. Распределение серосодержащих соединений по фракциям при перегонке нефти.
48. Связь количества серы с типом нефтей.
49. Влияние серосодержащих соединений на свойства нефтяных топлив и процессы нефтепереработки.
50. Азотсодержащие соединения нефти.
51 .Алифатические амины. Классификация аминов и их номенклатура. 52.Первичные, вторичные, третичные амины и четвертичные аммониевые соединения.
53. Ароматические амины (анилины).
54. Физические и химические свойства аминов.
55. Ароматические гетероциклические амины. Пиридин. Хинолин. Изохинолин. Азотистые соединения нефти, являющиеся основаниями
56. Распределение азотсодержащих соединений по фракциям при перегонке нефти. Влияние азотсодержащих соединений на свойства нефтяных топлив и процессы нефтепереработки.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

57. Смоло-асфальтеновые вещества нефти.

58. Методики выделения из нефти асфальтенов, смол и масел.

59. Смолы. Элементный состав. Химическое строение. Свойства: молекулярная масса, плотность, растворимость, стабильность.

60. Асфальтены. Элементный состав. Свойства: молекулярная масса, плотность, поведение при нагревании, растворимость.

61. Химическое строение асфальтенов.

62. Гибридность, полицикличность, наличие гетероатомов в асфальтенах.

63. Поведение смол и асфальтенов при нагревании. Необходимые условия для взаимные переходов смол в асфальтены и наоборот. Какие необходимы температуры, катализаторы и др.?

64. Типы асфальтенов: "архипелаг" и "континент".

65. Металлы, входящие в состав нефти. Формы их связи с органическими веществами: порфириновые комплексы ванадия и никеля; комплексы металлов с асфальтенами.

66. Асфальтены нефти, битумов.

67. Распределение асфальтенов в нефтях, а также по фракциям при перегонке нефти.

68. Влияние асфальтенов на процессы нефтепереработки и использование нефтепродуктов.

7.1. Основная литература:

1. Химия нефти и газа: Учебное пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0567-8, 800 экз. - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=423151

2. Органическая химия. Основной курс.: Учебник / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; Под ред. А.Э. Щербины. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 808 с. - URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415732

3.Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2012, ◆1 / Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, ◆1, 2012 URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=426779

4. П.С. Фахретдинов, И.М. Абдрафикова, И.И. Мухаматдинов. Исследование свойств нефтей и природных битумов /. - Казань: Казан. ун-т, 2015. - 126 с. [Электронный ресурс]: http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/22171/03_117_001014.pdf

5. Химия нефти и газа: учебное пособие / В.Д. Рябов. - М.: ИД ФОРУМ, 2012. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0390-2, 800 экз. URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=328497

7.2. Дополнительная литература:

1. Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2012, ◆2 / Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, ◆2, 2012. URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=426824

2. Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2013, ◆4 / Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, ◆4, 2013. URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=426809

3. Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2012, ◆3 / Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, ◆3, 2012. URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=426830

4. Основы общей и физической химии: Учебное пособие / В.В. Еремин, А.Я. Борщевский. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 848 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-91559-092-1, 1500 экз. URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=365086

5.Химия горючих ископаемых: Учебник / В.С. Мерчева, А.О. Серебряков, О.И. Серебряков, Е.В. Соболева. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с. URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=458383

6.Химия и технология нефти и газа: учебное пособие / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Синицин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2009. - 400 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-304-0, 2000 экз. URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=182165

7. Эволюция теории химического строения вещества А.М. Бутлерова в унитарную теорию строен. химич. соед. (осн. един. химии): Монография / О.С. Сироткин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 247с. URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=420415

7.3. Интернет-ресурсы:

American Chemical Society - http://pubs.acs.org/

OpticsInfoBase Optical Society of America - http://www.opticsinfobase.org/

Thomson Reuters Newsmaker - http://thomsonreuters.com/

Библиографическая и реферативная база данных Scopus - http://www.scopus.com

Издания для предприятий нефтегазового комплекса - http://vk.com/public41898633

Литература по нефтегазовой отрасли - http://petrolibrary.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Химия нефти и газа" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе " БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС " БиблиоРоссика " представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Cre i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audi, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 21.03.01 "Нефтегазовое дело" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):
Кемалов Р.А. _____
Абдрафикова И.М. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Кемалов А.Ф. _____
"__" _____ 201 __ г.