

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.10.2023 14:15:23
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f029e4e2d1111111111111

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Урбанистики и городского хозяйства
/ Л.А. Марюшин /
« 31 » августа 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Химия нефти и газа»**

Направление
21.03.01 Нефтегазовое дело

Специализация подготовки:
**«Эксплуатация и обслуживание транспорта и хранения нефти, газа и
продуктов переработки»**

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

целям освоения дисциплины «Химия нефти и газа» следует отнести:

формирование у студентов системы знаний об строении и составе углеводородных и неуглеводородных гетероатомных компонентах различных типов нефтей и газа; о происхождении углеводородов; о роли неуглеводородных соединений;

задачам освоения дисциплины «Химия нефти и газа» следует отнести:

выработка умений и навыков определения вещественного состава нефтей и газа по их химическим и физическим свойствам, термодинамики преобразования органического вещества, а также эволюции керогена.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Химия нефти и газа» относится к дисциплинам специализации профессионального цикла дисциплин Блока 1 (Б.1.С.1) основной образовательной программы.

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению подготовки 21.03.02 «прикладная геология», профиль «Геология нефти и газа».

Дисциплина «Химия нефти и газа» взаимосвязана логически и содержательно методически со следующими дисциплинами и практиками:

Математика;
Физика;
Геология;
Общая химия;
Месторождения полезных ископаемых;
Геология и геохимия нефти и газа;
Безопасность жизнедеятельности;

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

При освоении дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----	--	---

компетенции	обладать	
ПК-1	<p>готовностью использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией</p>	<p>Знать: методы исследования нефти и нефтепродуктов; физи-ко-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений знания при выполнении;</p> <p>Уметь: применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах; прогнозировать поведение нефти и газа в различных термодинамических условиях, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств нефти;</p> <p>Владеть: навыками выполнения основных стандартных испытаний по определению физико-химических свойств нефти.</p>
ПК-14	<p>способностью планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать результаты исследований и делать выводы</p>	<p>Знать: новейшие достижения в области химии нефти и газа и компьютерных технологий, используемых в них;</p> <p>Уметь: представлять геологическую информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p> <p>Владеть: навыками работы с различными пакетами программ по построению геологической графики, обработки геолого-геофизической информации; методами определения состава и расчета свойств газа по результатам его хроматографического анализа; методами пересчета показателей свойств нефти и газа на разные термодинамические условия.</p>

4. Структура и содержание дисциплины.

Разделы дисциплины «Химия нефти и газа» изучаются на третьем курсе, в шестом семестре.

Пятый семестр: лекции 18 часов, практические занятия - 18 часов; форма контроля - зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа, из них 72 часов - самостоятельная работа студентов.

Структура и содержание дисциплины «Химия нефти и газа» по разделам и видам занятий представлены в приложении 1.

Содержание разделов дисциплины.

Пятый семестр

1.1. Введение

Химия нефти и газа и ее становление и развитие как самостоятельной науки. Роль русских ученых в развитии знаний о химическом составе нефти и газа. Проблемы охраны окружающей природной среды в процессе разведки и добычи углеводородных полезных ископаемых. Углерод и формы его нахождения на Земле: изотопы углерода, аллотропные соединения и др. Распределение и состав органического вещества в стратиффере, кларки, субкларки. Круговорот углерода в природе

1.2. Эволюция взглядов на происхождение нефти и газа.

Основные этапы в развитии представлений о происхождении нефти и газа. Органическая, неорганическая и космическая теории происхождения нефти и газа. Проблемные вопросы в каждой теории.

1.3. Состав и свойства горючих ископаемых

1.3.1. Нефть. Физические свойства нефти: плотность, вязкость, поверхностное натяжение, температура застывания, растворимость, электропроводность, оптические свойства.

1.3.2 Состав нефти: элементный, компонентный, фракционный. Углеводородный состав нефти: алканы, изопреноидные УВ, цикланы, арены, непредельные УВ. Неуглеводородные соединения нефти: кислород-

содержащие, сера-содержащие, азот-содержащие, микроэлементы (хелаты). Связь физических свойств нефтей с их химическим составом.

1.3.3. Хемофоссилии. Верховодка и грунтовые воды. Артезианские воды. Трещинные и карстовые воды. Подземные воды районов многолетней мерзлоты. Минеральные, термальные и промышленные воды. Режим подземных вод. Карты подземных вод.

1.4 Природные газы.

1.4.1. Химический состав и физические свойства природных газов: метан, газообразные гомологи метана, углекислый газ, азот, сероводород, водород, гелий. Сухие и жирные УВ газы. Классификация природных газов. Газовая зональность в литосфере

1.4.2. Гидраты природных газов. Условия образования кристаллогидратов, их физические свойства. Классификация кристаллогидратов.

1.4.3. Газоконденсатные системы их характеристика. Ретроградные процессы. Физические свойства конденсатов, их элементный, компонентный, фракционный состав. Сырой и стабильный конденсат. Фазовые диаграммы. Критическое давление и критическая температура. Околокритические пластовые флюиды. Первичные и вторичные газоконденсатные системы..

1.5. Состав биосферы.

1.5.1. Особенности химического состава живых организмов): биомолекулы, биополимеры (белки, углеводы, липиды, лигнин). Групповой состав биопродуцентов. Соотношение биополимеров в составе биомассы: фитопланктон, зоопланктон, бактерии и высшие растения. Эволюция биосферы.

1.5.2. Концентрация и формы нахождения органического вещества в природе. Рассеянное, концентрированное, детритное, растворенное. Классификация рассеянной и концентрированной форм органического вещества. Компонентный состав органического вещества: битумоиды, гуминовые кислоты, нерастворимое органическое вещество - кероген. Автохтонные, аллохтонные и параавтохтонные битумоиды

1.5.3. Генетические типы органического вещества: сапропелевое (алиновое), гумусовое (арконовое) и смешанное (алино-арконовое). Классификация типов керогенов.

1.5.4. Традиционные и экспресс методы аналитического определения *Сорг.*

5. Образовательные технологии.

Организация занятий по дисциплине «Химия нефти и газа» проводится по традиционной технологии по видам работ (мультимедийные лекции, практические занятия, лабораторные работы, текущий контроль) согласно расписанию.

Методика преподавания дисциплины «Химия нефти и газа» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению практических и лабораторных работ в лабораториях вуза;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
- использование интерактивных форм обучения и текущего контроля в форме аудиторного бланкового и (или) компьютерного тестирования;

Лекционные занятия проводятся с использованием слайдов, подготовленных преподавателем в программе Microsoft Power Point, при этом параллельно демонстрируются модели реальных приборов газового и пылевого контроля.

Практические занятия проводятся в аудитории и направлены на закрепление знаний путем рассмотрения и анализа решений контрольных работ.

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории группой студентов из 15-20 человек.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов;
- оформление отчетов по результатам лабораторных работ с выполнением необходимых расчетов и графических построений;

Наиболее продвинутые в плане компьютерной грамотности студенты выполняют специальные задания по разработке фрагментов компьютерных презентаций.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Химия нефти и газа» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся по дисциплине предусмотрены:

- контрольные задания;
- тестирование;
- зачет.

6.1. Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия нефти и газа»

Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия нефти и газа» приведены в Приложении 2 к рабочей программе.

6.2. Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Химия нефти и газа» для формирования оценки академической успеваемости

По дисциплине «Химия нефти и газа» на очной форме применяется бально-рейтинговая система оценки знаний обучающихся, основанная на следующих принципах:

	№	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачетный максимум	График контрол
Аудиторная активность	1	Посещение (отмечается каждое занятие по шкале «Да/Нет»)	1	5	В дни лекционных занятий

	№	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачет.ный максимум	График контроля
	2	Активность на практических занятиях (отмечается каждое занятие по шкале «Неудовлетворительно / Удовлетворительно / Хорошо / Отлично»)	5	15	в дни практических занятий
СРС	2	Контрольная работа 1	8	15	5 семестр
	3	Контрольная работа 2	8	15	5 семестр
	4	Презентация по теме.	10	20	5 семестр
	5	Контрольное тестирование	19	30	5 семестр
Итого:			55	80	

Максимально возможное количество баллов за аудиторную работу в семестре составляет 100 баллов. Оно складывается из посещения лекций, оценки работы на практических занятиях и балльной оценки прохождения контрольных точек.

Максимально возможное количество баллов за посещение лекций в течение семестра - 5 баллов.

Фактическое количество заработанных обучающимся баллов за лекции рассчитывается по формуле:

$$V_{\text{лек}} = \frac{5}{k_{\text{план}}} \times k_{\text{лек}}$$

Где $k_{\text{лек}}$ - фактически посещенное обучающимся количество лекций за семестр

$k_{\text{план}}$ - количество лекционных занятий в соответствии с учебным планом

Минимально допустимое для получения итоговой аттестации по дисциплине количество баллов за посещение лекционных занятий составляет 2 балла.

Максимально возможное количество баллов за работу на практических занятиях в течение семестра - 15 баллов. Шкала оценки работы обучающегося на практическом занятии следующая:

неудовлетворительно - обучающийся не работал в течение занятия;
удовлетворительно - обучающийся не выполнил все запланированные задания;

хорошо - обучающийся выполнил задание, но не смог правильно объяснить решения задания;

отлично - обучающийся выполнил все задания и правильно отвечал на поставленные по заданиям вопросы.

Фактическое количество заработанных обучающимся баллов за практические занятия рассчитывается по формуле:

$$B_{\text{пра}} = \frac{15}{n} \cdot k_{\text{план}} \cdot k_{\text{крб}}, \quad (2)$$

где $k_{\text{план}}$ - количество практических занятий в соответствии с учебным планом;

n - фактически посещенное обучающимся количество практических занятий за семестр;

$k_{\text{крб}}$ - коэффициент, учитывающий работу обучающегося на i -том практическом занятии. Он будет составлять:

1 - при оценке работы обучающегося на «отлично»; 2 - при оценке работы обучающегося на «хорошо»;

3 - при оценке работы обучающегося на «удовлетворительно».

4 - при оценке работы обучающегося на «неудовлетворительно».

Минимально допустимое для получения итоговой аттестации по дисциплине количество баллов за работу на практических занятиях составляет 5 баллов.

Для дисциплины «Химия нефти и газа» установлены следующие контрольные точки и соответствующие им диапазоны балльной оценки:

1 контрольная точка	Контрольная работа №1	0-15 баллов
2 контрольная точка	Контрольная работа №2	0-15 баллов
3 контрольная точка	Тестирование	0-30 баллов
4 контрольная точка	Презентация	0-20 баллов
ИТОГО за семестр		0-80 баллов

По дисциплине «Химия нефти и газа» применяется следующая шкала перевода результатов контрольных работ и тестирования в балльные оценки:

Результаты контрольной работы (письменного опроса)/ защиты РГР	Результаты тестирования	Количество баллов
Отлично	73 - 85% и более	16-20
Хорошо	61 - 72%	9-15
Удовлетворительно	55%-60%	6-8
Неудовлетворительно	Менее 55%	5 и менее

Минимально допустимое для получения итоговой аттестации по дис-

циплине количество баллов за прохождение каждой контрольной точки составляет 8 баллов.

Обучающиеся, набравшие в семестре менее 55 балла за аудиторную работу, **не допускаются до зачета.**

Для допуска им необходимо добрать недостающие баллы путем подготовки рефератов и повторного написания контрольных работ по усмотрению преподавателя.

Ответ на зачете оценивается по 100-балльной шкале. Минимально допустимое количество баллов за ответ составляет 50 баллов. При получении студентом на зачете менее 50 баллов, студенту выдается дополнительная задача, оцениваемая 15 баллов. Если студент не может решить задачу, то зачет не зачитывается и сдается повторно. Допускается две повторные сдачи.

Примерный алгоритм оценки результатов ответа обучающегося на зачете выглядит следующим образом:

1. Ответ на один вопрос оценивается в диапазоне 0-50 баллов. Балльная оценка ответу обучающегося на вопрос билета присваивается следующим образом:

Качество ответа обучающегося	Количество баллов
Студент дает полностью неверный ответ, или ответ не по теме вопроса, или совсем не отвечает на вопрос	0
Дает краткий пространственный ответ с ошибками	5
Дает краткий ответ с большим количеством ошибок, не отвечает на наводящие вопросы, но дает определение понятий: породы, минерала, структура, текстура, классификация пород по крепости.	10
Дает развернутый ответ, содержащий некоторые неточности. На наводящие вопросы отвечает неверно. Не может самостоятельно решить предлагаемую задачу первого уровня.	30
Дает развернутый ответ, практически без неточностей. На наводящие вопросы отвечает верно, решает задачи первого уровня.	40
Дает правильный развернутый ответ на вопрос билета, решает предложенные задачи второго уровня	50

2. В случае необходимости и при желании обучающийся имеет право ответить на 4 дополнительных вопроса, задаваемых преподавателем устно, для повышения своего рейтинга. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 5 баллов.

Для получения допуска к зачету по дисциплине «Химия нефти и газа» сумма баллов в семестре, полученная обучающимися, после прохождения всех контрольных точек должна быть 55 и более баллов.

Для получения оценки «зачет» при недифференцированном зачете, студенту необходимо набрать за семестр не менее **65 баллов** (итоговая за работы и за зачёт)

Итоговый рейтинг по дисциплине «Химия нефти и газа»	Академическая оценка
0-64 баллов	не зачтено
65-100 баллов	зачтено

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Методические указания по выполнению самостоятельной работы
1.	Раздел 1	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы
2.	Раздел 2	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий и лабораторных работ
3.	Раздел 3	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы
4.	Раздел 4	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий
5.	Раздел 5	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы Самостоятельное выполнение практических заданий

1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Милютин А.Г. Геология: учебник для вузов / А.Г. - 3-е изд., доп. - М: Юрайт, 2010.
2. Рябов В.Д. Химия нефти и газа. Учебное пособие (Высшее образование). М., ИД Форум, 2009.

3. Геология и геохимия нефти и газа: Учебник/ Баженова О.К., Бурлин Ю.К., Соколов Б.А., Хаин В.Е. Под ред. Соколова Б.А. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Издательский центр "Академия", 2004.

б) справочная и дополнительная литература:

1. Абрамов В.Ю., Павлинова Н.В. Нефтегазопромысловая геология: учебное пособие. - М. РУДН, 2019 г.
2. Ананьева Т. А. Химия нефти и газа: учебное пособие /Т. А. Ананьева, С. А. Ананьев; Красноярск: РИО КГПУ, 2004 г.
3. Хант Дж. Геохимия и геология нефти и газа. - М.: Мир, 1982. - 703 с.
4. Зорькин Л.М., Старобинец И.С., Стадник Е.В. - Геохимия природных газов нефтегазоносных бассейнов. М., Недра, 1984.
5. Тисса Б., Вельте Д. Образование и распространение нефти и газа. - М.: Мир, 1981. - 501 с.г
6. базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:
<http://www.baslnft.ru/press/glossary/>
<http://www.glossary.ru>
<http://dic.academic.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины «Химия нефти и газа», располагает аудиторией на 15 посадочных мест и лабораторией на 20 посадочных мест. Аудитория оснащена электронным проектором.

Для организации образовательного процесса со студентами используется также материально-техническая база университета, обеспечивающая проведение всех видов лекционных, практических и лабораторных занятий. Все компьютеры имеют выход в систему Интернет. Студенты и преподаватели имеют доступ к электронным образовательным ресурсам, размещенным в Интернете.

В процессе обучения используется:

А) коллекции горных пород-коллекторов, пород-флюидоупоров; нефтей;

Б) комплекты учебных и макетов структурных формул углеводородов.

Д) геоинформационная ArcGIS (компьютерный класс), материалы сети интернет (www.google.com),

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС 3+ ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению (специальности) 21.05.02. - «Прикладная геология» и специализации - «химия нефти и газа».

9. Методические рекомендации преподавателю.

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей.

Дисциплина «Химия нефти и газа» является обязательной дисциплиной базовой части учебного плана и обеспечивает формирования профессиональных компетенций.

Структура и последовательность проведения лекционных занятий и практических занятий по дисциплине представлена в приложении 1 к настоящей рабочей программе.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Химия нефти и газа» рассматривается в п. 4 рабочей программы.

Базовая тематика лабораторных работ по дисциплине «Химия нефти и газа» представлена в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе.

Примерные варианты заданий для выполнения курсовой работы и перечень вопросов к экзамену по дисциплине представлены в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Аэрология горных предприятий», приведен в п.7 настоящей рабочей программы.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

Методические указания по освоению дисциплины.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение вопросов истории и развития Земли, как планеты солнечной системы; сведений о геологическом времени; строения внутренних и внешних оболочек Земли; химического состава и строения минералов и горных пород; геологических процессов внутренней и внешней динамики; состава, происхождения и миграции нефти и газа; строения и распространения залежей углеводородных полезных ископаемых; гидрогеологических особенностей верхней части литосферы. .

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин в объеме более 40 % от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет

за собой невозможность аттестации по дисциплине «Химия нефти и газа» по итогам семестра, так как обучающийся не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение лекционных занятий (см. соответствующие положения пункта 6 настоящей рабочей программы).

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

вести конспектирование учебного материала. Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом.

обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;

задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью правильного понимания теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой.

Практическое занятие - это активная форма учебного процесса в вузе. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Практические задания выполняются обучающимися в аудиториях и самостоятельно. Практическое задание оценивается по критериям, представленным в Приложении 2 к рабочей программе.

Проведение практических занятий по дисциплине «Химия нефти и газа» осуществляется в формах, описанных в пункте 5 настоящей рабочей программы.

Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным. Пропуск практических занятий без уважительных причин в объеме более 50 % от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр занятий даже при условии отличной работы на оставшихся занятиях влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине по итогам семестра.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими выпускниками.

Список основной и дополнительной литературы и обязательных к изучению нормативно-правовых документов по дисциплине «Химия нефти и газа» приведен в п.7 настоящей рабочей программы. Следует отдавать предпочтение изучению нормативных документов по соответствующим разделам дисциплины «Химия нефти и газа» по сравнению с их адаптированной интерпретацией в учебной литературе.

Изучение основной и дополнительной литературы, а также нормативно-правовых документов по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.6 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Химия нефти и газа».

Сведения о текущем контроле успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра путем регулярной проверки присутствия обучающегося на лекционных и практических занятиях, оценки качества и активности работы на практических занятиях при решении задач и в ходе блиц-опросов

Сведения о текущей работе студентов по дисциплине «Химия нефти и газа» фиксируются преподавателем и служат базовым основанием для формирования семестрового рейтинга по дисциплине.

Текущая аттестация по дисциплине «Химия нефти и газа» проводится в формах контрольных работ, тестирования (см. соответствующие положения ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе).

Примерные задания для контрольных работ, а также вопросы тестирования по дисциплине «Химия нефти и газа» приведены в различных подпунктах в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе без указания правильных вариантов ответов или методики выполнения соответствующих заданий для стимулирования поисковой активности обучающегося.

Методические указания по подготовке к промежуточной/ итоговой аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия нефти и газа» в 6-м семестре проходит в форме зачета. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Химия нефти и газа» и критерии оценки ответа обучающегося-

ся на зачете для целей оценки сформированности компетенций приведен в соответствующем подпункте Приложении 2 к рабочей программе.

Подготовка к зачету предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов практических занятий.

10. Методические рекомендации для преподавателя.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими лабораторные занятия. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 15 минут.

- При подготовке к устному зачету студент, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачета) сдается экзаменатору.

- При проведении устного зачета билет выбирает сам студент в случайном порядке.

- Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на лабораторных занятиях, с демонстрацией компьютерного выполнения расчетов.

ТОВ.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки специалистов **21.03.01 «Прикладная геология»**.

Программу составил:

Профессор, к.-г.-м. н.

/И.В.Павлинов а/

**Программа утверждена на заседании кафедры
«Техники и технологии горного и нефтегазового производства»**

«29» августа 2019 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н.

/В.Н. Крынкина/

Программа согласована:

Руководитель ОП направления

/ Е.А. Чугаев/

Структура и содержание дисциплины « Химия нефти и газа»
 Направление подготовки- 21.03.01 -прикладная геология
 Форма обучения - заочная

Раздел	У.С.Е.	П.П.	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Самостоятельной работы студентов					Формы аттестации		
			Л	П/З	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реф.	К/р	Э	З	
ХИМИЯ НЕФТИ И ГАЗА Состав химические и физические свойства нефти и газа . Кристаллогидраты природных газов происхождение, состав и свойства. Газоконденсатные системы их характеристика. Фракционный состав нефти. Состав биосферы. Особенности химического состава живых организмов: биомолекулы, Эволюция биосферы. Концентрация и формы нахождения органического вещества в природе Определения <small>Сорг</small>	3	16	18	18		72									+
Итого:144 часов			18	18		72									+

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННО БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 21.03.01. «Нефтегазовое дело»

Специализация:

**Эксплуатация и обслуживание транспорта и хранения нефти, газа и
продуктов переработки**

Формы обучения: очная

Виды профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая
- научно-исследовательская
- проектная

Кафедра: Техники и технологии горного и нефтегазового производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
«Химия нефти и газа»

Составитель:

Профессор, к. г.-м. н.

И.В.Павлинова

Москва, 2019 год

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ПК-1	готовностью использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией	Промежуточный контроль: зчет, Текущий контроль: опрос на практических занятиях; контрольная работа;	1,3,4,5
ПК-14	способностью планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать результаты исследований и делать выводы	Промежуточный контроль: зачет, Текущий контроль: опрос на практических занятиях; контрольная работа; тестирование	2,4,5

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1 Критерии оценки ответа на зачете (формирование компетенций ПК-1, ПК-14)

"Зачтено": обучающийся четко и без ошибок отвечает на все вопросы, отраженные в экзаменационном билете, демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся на высоком и хорошем уровне владеет способностью составлять все типы геолого-геоморфологической графики, умеет анализировать генетические особенности форм современного рельефа (ПК-1, ПК-14);

"Не зачтено" обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности из-

ложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, неудовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

Обучающийся не владеет способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ПК-1, ПК-14);

2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях (формирование компетенций ПК-1, ПК-14)

«5» (отлично): обучающийся четко и без ошибок отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся на высоком уровне владеет навыками выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением; способностью проводить геологические геохимические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения; способностью составлять схемы, планы, базы данных геологического содержания (ПК-1 ПК-14);

«4» (хорошо): обучающийся отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Обучающийся хорошо владеет навыками выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением; способностью проводить геологические геохимические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения; способностью составлять схемы, планы, базы данных геологического содержания (ПК-1 ПК-14,);

«3» (удовлетворительно): обучающийся удовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением; способностью проводить геологические и геохимические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения; способностью составлять схемы, планы, базы данных геологического

содержания (ПК-1 ПК-14.);

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, неудовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

Обучающийся не владеет навыками выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением; способностью геологические геохимические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения; способностью составлять схемы, планы, базы данных геологического содержания (ПК-1, ПК-14.);

2.3. Критерии оценки контрольной работы (формирование компетенций ПК-1, ПК-14)

«5» (отлично): обучающийся четко и без ошибок отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся на высоком уровне владеет навыками выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением; способностью проводить геологические геохимические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения; способностью составлять схемы, планы, базы данных геологического содержания (ПК-1 ПК-14);

«4» (хорошо): обучающийся отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Обучающийся хорошо владеет навыками выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением; способностью проводить геологические геохимические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения; способностью составлять схемы, планы, базы данных геологического содержания (ПК-1 ПК-14.);

«3» (удовлетворительно): обучающийся удовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может ис-

правлять только при коррекции преподавателем.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением; способностью проводить геологические и геохимические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения; способностью составлять схемы, планы, базы данных геологического содержания (ПК-1 ПК-14.);

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, неудовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

Обучающийся не владеет навыками выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением; способностью геологические геохимические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения; способностью составлять схемы, планы, базы данных геологического содержания (ПК-1, ПК-14.);

2.4. Критерии оценки тестирования (формирование компетенций ПК-1, ПК-2)

Тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных студентом на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов компьютерного тестирования выставяемой балльной оценке:

- «отлично» - свыше 70,1% правильных ответов;
- «хорошо» - от 50,1% до 70% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 40,1% до 50% правильных ответов;
- от 0 до 40% правильных ответов - «неудовлетворительно»

Стандартный регламент тестирования включает:

- количество вопросов - 50;
- продолжительность тестирования - 60 минут;
- генерация теста из БТЗ - методом случайной выборки;
- режим контроля - жесткий (отсутствие возможности тестируемым увидеть результат ответа на вопрос теста в процессе тестирования).

«5» (отлично): обучающийся четко и без ошибок отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся на высоком уровне владеет навыками выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением; способностью проводить геологические геохи-

мические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения; способностью составлять схемы, планы, базы данных геологического содержания (ПК-1 ПК-14);

«4» (хорошо): обучающийся отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Обучающийся хорошо владеет навыками выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением; способностью проводить геологические геохимические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения; способностью составлять схемы, планы, базы данных геологического содержания (ПК-1 ПК-14.);

«3» (удовлетворительно): обучающийся удовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением; способностью проводить геологические и геохимические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения; способностью составлять схемы, планы, базы данных геологического содержания (ПК-1 ПК-14.);

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, неудовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

Обучающийся не владеет навыками выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением; способностью геологические геохимические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения; способностью составлять схемы, планы, базы данных геологического содержания (ПК-1, ПК-14.);

2.5. Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:

ПК-1- готовностью использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p>знать: методы исследования нефти и нефтепродуктов; физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний научных основ применения теоретических знаний для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний научных основ. применения теоретических знаний для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением; Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний научных основ применения теоретических знаний для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением; но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний научных основ применения теоретических знаний для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением;</p>
<p>уметь: применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах; прогнозировать поведение нефти и газа в различных термодинамических условиях, опираясь на знание их состава</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить геологические наблюдения и применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответ-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное умение применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах; прогнозировать поведение</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное умение применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах; прогнозировать поведение</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие элементарных умений: проводить геологические наблюдения и осуществлять их документа-</p>

и физико-химических свойств;	ствующих расчетах; прогнозировать поведение нефти и газа в различных термодинамических условиях, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств	нефти и газа в различных термодинамических условиях, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств. Допускаются значительные ошибки,	нефти и газа в различных термодинамических условиях, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	цию на объекте изучения. Оценивать геологическую обстановку региона исследования и выбирать наиболее правильную систему работ
владеть: навыками выполнения основных стандартных испытаний по определению физико-химических свойств нефти.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками выполнения основных стандартных испытаний по определению физико-химических свойств нефти.	Обучающийся слабо владеет методами навыками выполнения основных стандартных испытаний по определению физико-химических свойств нефти. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся владеет методами навыками выполнения основных стандартных испытаний по определению физико-химических свойств нефти, но допускаются незначительные ошибки, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами навыками выполнения основных стандартных испытаний по определению физико-химических свойств нефти, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-14 способностью планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать результаты исследований и делать выводы				
знать: новейшие достижения в области химии нефти и газа и компьютерных технологий, используемых в них.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям новейшие до-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям новейшие достижения в области химии	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: новейшие достижения в области химии	Обучающийся демонстрирует свободное владение знаниями о новейших достижениях в области химии нефти и газа и

	стижения в области химии нефти и газа и компьютерных технологий, используемых в них..	нефти и газа и компьютерных технологий, используемых в них . .	нефти и газа и компьютерных технологий, используемых в них, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	компьютерных технологий, используемых в них. свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: представлять геологическую информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет работать с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Обучающийся демонстрирует неполное умение работы с полевым геологическим оборудованием и графическим отображением геологических объектов. Обучающийся испытывает значительные затруднения при определении химического состава нефти и газа	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний в процессе работы использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Допускаются небольшие ошибки.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний и умений Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками работы с различными пакетами программ по построению геологической графики, обработки геолого-геохимической информации; методами определения состава и расчета свойств газа по результатам его хроматографического анализа; методами пересчета показателей свойств нефти и газа на раз-	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами обработки геолого-геохимической информации; методами определения состава и расчета свойств газа по результатам его хроматографического анализа;	Обучающийся владеет методами обработки геолого-геохимической информации; методами определения состава и расчета свойств газа по результатам его хроматографического анализа; допускаются значительные ошибки,.	Обучающийся частично владеет методами обработки геолого-геохимической информации; методами определения состава и расчета свойств газа по результатам его хроматографического анализа;	Обучающийся в полном объеме владеет методами обработки геолого-геохимической информации; методами определения состава и расчета свойств газа по результатам его хроматографического анализа;. Обладает твердыми знаниями

ные термобарические условия				о методах пересчета показателей свойств нефти и газа на разные термобарические условия о
-----------------------------	--	--	--	--

3. Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего и промежуточного контроля по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора компетенций, предусмотренных ОП по дисциплине.

3.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях) (формирование компетенций ПК-1, ПК-14)

Тематика практических заданий для текущего контроля по дисциплине
Приложении 1 к раб

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Химический состав и физические свойства нефти	Решение тестового задания в форме кроссфорда.
2.	Химический состав и физические свойства газа. Газогидраты, газоконденсаты	Решение задач на определение физических свойств углеводородных соединений по их химическим и структурным формулам.
3.	Стадийность нефте-газообразования. Параметры главной фазы газо- и нефтеобразования.	Определение степени катагенеза углей по витринитовому показателю
4	Загрязнение гидросферы, атмосферы и геосферы в процессе добычи горючих полезных ископаемых	Доклады с презентацией о геоэкологических проблемах добычи и использования горючих полезных ископаемых.

3.2. Текущий контроль (выполнение контрольных работ) (формирование компетенций ПК-1, ПК-14)

Примерное задание для контрольной работы для контрольной точки №1

3.2.1. Построение структурных формул гомологов и изомеров алканов, нафтенов и аренов..

Задание 1. Даны химические формулы углеводородов: C_4H_{10} , C_8H_{18} , C_6H_{14} - составить структурные формулы всех возможных изомеров. Определить их названия по международной номенклатуре.

Примерное задание для контрольной работы для контрольной точки №2

3.2.2. Темы самостоятельной работы

1. Изотопный состав нефтей. Физические свойства нефтей.
2. Основные свойства природных газов. Классификация природных газов.
3. Геохимия углерода. Значение круговорота углерода в природе и его энергетические источники.
4. Сходство и отличие химического состава исходного ОБ и нефти.
5. Почему нефтегазообразование следует рассматривать как биогенно-абиогенный процесс?
6. Какие типы осадков наиболее благоприятны для захоронения и дальнейшего преобразования исходного ОБ.
7. Биохимические компоненты и генетические типы исходного ОБ.

**3.5. Промежуточный контроль (вопросы к зачету)
(формирование компетенций ПК-1, ПК-14)**

Вопросы к зачету по курсу «Химия нефти и газа»

1. Элементарный состав нефти.
2. Какие классы углеводородных соединений содержатся в нефти.
3. Какие неуглеводородные соединения входят в состав нефти.
4. Что такое гомологи. Привести примеры гомологов алканов.
5. Что такое гомологи. Привести примеры гомологов нафтенов.
6. Привести примеры гомологов ароматических УВ.
7. Что такое изомеры. Привести примеры изомеров алканов, нафтенов и ароматических УВ.
8. Что такое смолисто-асфальтеновые вещества и как они влияют на физические свойства нефти.
9. Какие УВ в природе встречаются в газообразном состоянии и в каких геологических условиях?
10. Что такое свободный газ, его химический и молекулярный состав.
11. Что такое попутный газ, его химический и молекулярный состав.
12. Физические свойства нефти.
13. Как влияет молекулярный состав нефти на величину плотности?
14. Как влияет молекулярный состав нефти на величину вязкости?
15. Что такое газогидраты: состав, происхождение, места распространения.
16. Что такое газоконденсат: состав, условия существования.

17. Физические свойства конденсатов, их элементный, компонентный, фракционный состав. Сырой и стабильный конденсат
18. Что такое механические примеси в нефти?
19. В каком виде вода встречается в нефтях?
20. В чём выражается стадийность и зональность процесса нефтегазообразования?
21. Как меняется состав жидких УВ, генерируемых на протяжении катагенеза?
22. Как меняется состав УВ газов, генерируемых на разных этапах литогенеза?
23. Что такое «нефтегазоматеринские толщи»? Признаки нефтегазоматеринских отложений.
24. Какие геологические условия благоприятны для захоронения и преобразования исходного О.В.?
25. В каких частях морского бассейна существуют наиболее благоприятные условия для захоронения и преобразования ОВ и почему?
26. Какие биогенные и абиогенные факторы нужны для образования нефти и газа из ОВ?
27. Виды миграции нефти и газа в недрах Земли.
28. Битумно-минеральные ассоциации.
29. Понятие о свободной и связанной воде.
30. Как происходит «эвакуация» микронепфти из материнских толщ?