

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

К.М.03.01 ХИМИЯ НЕФТИ И ГАЗА

Направление подготовки (профиль): *21.03.01 Нефтегазовое дело (Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти)*

Форма обучения
Очно-заочная

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

2021 год набора

Виды работ	Объём занятий по семестрам, час										Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Лекции	20										20
Практические занятия	20										20
Лабораторные работы											0
Консультации											
Самостоятельная работа	149										149
Контрольная работа											
Курсовой(ая) проект/работа											
Контроль	27										27
Форма контроля	экз										экз
Итого:	216										216
з.е.	6										6


Рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета (*института*) протокол № 5 от 14.05.2021

Ханты-Мансийск, 2021 год

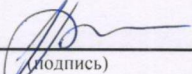
Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (профилю) 21.03.01 Нефтегазовое дело (Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «09» февраля 2018 г. № 96.

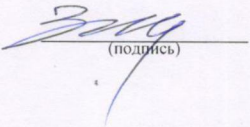
2. Разработчик (и)

доцент, к.х.н.  Ю.В. Коржов
(ученое звание, ученая степень) (подпись) (И. О. Фамилия)

3. Согласовано руководителем образовательной программы по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология (Геология месторождений нефти и газа)

доцент, к.геогр.н.  Н.О. Игенбаева
(ученое звание, ученая степень) (подпись) (И. О. Фамилия)

4. Утверждаю:

Директор ИНГ  В.И. Зеленский
(должность) (подпись) (И. О. Фамилия)

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия нефти и газа» является формирование у студентов системы знаний о химическом составе нефти и газа, методах анализа нефти и нефтепродуктов по ГОСТ в аккредитованных лабораториях, современных способах промышленной переработке нефти и газа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия нефти и газа» относится к комплексному модулю блока Б1 учебного плана, модуль Нефтегазовое дело.

3. Формируемые компетенции обучающегося

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Образовательные результаты (индикаторы компетенции)
код компетенции	содержание компетенции	
ОПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	<p>З-1 физико-химические свойства, классификации нефти и газа, гипотезы происхождения нефти и газа,</p> <p>З-2 показатели, характеризующие физико-химические и технологические свойства нефти и газа,</p> <p>З-3 методы исследования нефтей;</p> <p>З-4 основные способы переработки нефти и газа.</p> <p>У-1 проводить сопоставление физических свойств нефти, нефтепродуктов и газа с их составом;</p> <p>У-2 определять комплекс аналитических методов для получения информации о составе нефти и газа при решении производственных задач добычи, транспортировки, хранения углеводородного сырья.</p> <p>В-1 навыками разработки схемы исследования нефти или газа;</p> <p>В-2 практическими приемами отбора нефти и газа для лабораторного исследования</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единицы – 216 часов.

№ п/п	Тема	Трудоемкость по видам учебной работы, час					Код компетенции	Оценочные средства
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Самостоятельная работа		
1	Роль нефти и газа в современном мире. Основные нефтегазоносные	2	2		1	9	ОПК-1	Письменная работа,

	районы. Этапы развития нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности. Структура топливно-энергетического комплекса							собеседование
2	Состав и свойства нефтей. Элементный, фракционный, групповой и индивидуальный состав нефти. Состав, строение и физико-химические свойства углеводородов, гетероатомных соединений, смолисто-асфальтеновых и минеральных веществ нефти	2	2		1	10	ОПК-1	Письменная работа, собеседование
3	Классификации нефтей. Современные химические и технологические классификации нефтей. Состав и свойства основных видов нефтепродуктов.	2	2		1	10	ОПК-1	Письменная работа, собеседование
4	Гипотезы происхождения нефти. Классические гипотезы минерального и органического происхождения нефти. Новейшие представления об образовании нефти и газа. Представления об образовании основных классов углеводородов нефти.	2	2		1	10	ОПК-1	Письменная работа, собеседование
5	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов. Плотность. Молекулярная масса. Вязкость. Температура помутнения, кристаллизации, застывания. Температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Оптические свойства.	2	2		1	10	ОПК-1	Письменная работа, собеседование
6	Методы разделения и концентрирования компонентов нефти. Перегонка и ректификация. Кристаллизация. Образование аддуктов и комплексов. Абсорбция, адсорбция и экстракция. Термодиффузия и диффузия через мембраны. Методы разделения нефти по группам веществ. Химические методы выделения веществ.	2	2		1	10	ОПК-1	Письменная работа, собеседование
7	Методы исследования состава нефти и газа. Определение элементного состава. Определение группового состава.	2	2		1	10	ОПК-1	Письменная работа, собеседование
8	Методы углубленного исследования состава нефти. Хроматография, масс-спектрометрия, хромато-масс-спектрометрия. Теоретические основы спектральных методов исследования. Возможности ИК-, УФ-, ЯМР-, ЭПР-спектроскопии в исследовании нефти и газа.	2	2		1	10	ОПК-1	Письменная работа, собеседование
9	Термические превращения углеводородов нефти. Термическая стабильность углеводородов. Термические превращения углеводородов в газовой и жидкой фазе. Пиролиз. Образование нефтяного кокса. Промышленные процессы термической переработки нефти.	1			1	10	ОПК-1	Письменная работа, собеседование

10	Термокаталитические процессы превращения углеводородов. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг. Синтез высокооктановых компонентов топлив.	1	2	1	16	ОПК-1	Письменная работа, собеседование
11	Гидрогенезационные процессы в нефтепереработке. Гидроочистка. Гидрокрекинг.	1		1	16	ОПК-1	Письменная работа, собеседование
12	Методы очистки нефтепродуктов. Адсорбционные методы очистки. Химические и каталитические методы очистки. Очистка с применением селективных растворителей.	1	2	1	10	ОПК-1	Письменная работа, собеседование
Подготовка к экзамену					18	-	Экзамен, тестирование
Итого		20	20	0	12	149	-

5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы

№ темы	Образовательная технология
Темы 1-12 (лекционные занятия)	Очная, пассивная форма обучения (слушать, конспектировать)
Темы 1 (практическая работа)	«Специфика анализа нефтей и нефтепродуктов в аккредитованных лабораториях.» Очная, интерактивная форма обучения, включающая экскурсию в аккредитованную лабораторию, изучение методического материала, написание письменной работы.
Темы 2-3 (практическая работа, лабораторная работа)	Письменная проверочная работа «Химический состав нефти и газа». Очная, активная форма обучения, включающая изучение методического материала, выполнение письменной работы по проверке знаний состава нефти и газа, выполнение лабораторной работы.
Темы 4-6 (практическая работа, лабораторная работа)	«Отбор проб нефти и нефтепродуктов (ГОСТ 2517-85)» «Физико-химические характеристики нефти, газа и органического вещества пород. Определение относительных плотностей нефтей и нефтепродуктов расчетным методом по показателю преломления.» Очная, активная форма обучения в бригадах: изучение методического материала, выполнение практической работы, выполнение лабораторной работы с расчетами, защита отчетов в виде собеседования
Тема 7 (практическая работа, лабораторная работа)	«Расчетные методы определения физико-химических и структурно-групповых характеристик нефтепродуктов (метод n-d-m)» Очная, активная форма обучения в бригадах: изучение методического материала, выполнение практической работы, выполнение лабораторной работы с расчетами, защита отчетов в виде собеседования
Темы 8-10 (практическая работа)	«Прогнозирование солеотложения в системе поддержания пластового давления методом заводнения продуктивных пластов: химическая характеристика растворов; решение задач» Очная, активная форма обучения в бригадах, включающая изучение методического материала, выполнение практической работы с расчетами, защита отчета в виде собеседования
Темы 11-12 (практическая работа)	Очная, активная форма обучения, включающая повторение пройденного материала, консультации с преподавателем по вопросам дисциплины. Сдача экзамена в виде теста или собеседования.

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Электронно-информационная образовательная среда представлена личным кабинетом, расположенным по ссылке <https://itport.ugrasu.ru>, электронной библиотечной системой <https://lib.ugrasu.ru>, электронным каталогом Научной библиотеки ЮГУ <https://irbis.ugrasu.ru> и системой дистанционного обучения Moodle, расположенной по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

Методические указания для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ в доступной для них форме представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

6.1 Методические указания к занятиям лекционного типа

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его научно-педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии.

6.2 Методические указания к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков. Методические рекомендации по каждой практической работе имеют теоретическую часть, подготовленную отдельно, или указание на источник, необходимый для подготовки к соответствующему практическому занятию, с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами и графиками; алгоритм выполнения заданий. Практические задания сочетаются с теоретическими знаниями. Проведению практического занятия как правило предшествует самостоятельная работа обучающегося.

6.3 Методические указания к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование у обучающихся практических умений и навыков. В ходе выполнения лабораторной работы у обучающихся формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения: наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование. Также в процессе выполнения лабораторной работы обучающиеся решают разного рода задачи, в том числе профессиональные: анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение вычислений, расчетов, чертежей, работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками, составление проектной, плановой и другой технической и специальной документации и др. После выполнения лабораторной работы обучающимся готовится отчет о проделанной работе.

6.4 Методические указания к консультациям

Консультация – устное или письменное разъяснение НПР по сложному и актуальному теоретическому, практическому, методическому вопросу, проблеме, предшествующее активной самостоятельной познавательной деятельности обучающихся. Консультация является одной из форм руководства работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении учебного материала. Для участия в консультации обучающийся готовит вопросы или результаты работы для обсуждения с научно-педагогическим работником. Вопросы и результаты работы могут предварительно

согласовываться обучающимся с научно-педагогическим работником для обсуждения на консультации.

6.5 Методические указания к самостоятельной работе

В рамках самостоятельной работы обучающийся знакомится с рабочей программой, особое внимание должно уделяться целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализируется конспект лекций, ведется подготовка ответов к контрольным вопросам, просматривается рекомендуемая литература, используются аудио-видеозаписи по заданной теме, решаются расчетно-графические задания, задачи по алгоритму и др.

7 Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы НПП, обеспечивающими реализацию дисциплины в форме: *экзамен*.

Обучение и контроль обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Методическое обеспечение для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья представлено как электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине и размещено в системе «Moodle» (и/или в системе управления электронными образовательными ресурсами) на сайте Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

7.1 Технологическая карта дисциплины

Нумерация порядковая для подразделов. В скобках указывается сумма баллов соответствующему разделу.)

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (70 баллов)		
1.1	(Лекция) Роль нефти и газа в современном мире. Основные нефтегазоносные районы. Этапы развития нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности. Структура топливно-энергетического комплекса.	2
1.2	(Практическая работа) Специфика анализа нефтей и нефтепродуктов в аккредитованных лабораториях	4
2.1	(Лекция) Состав и свойства нефтей. Элементный, фракционный, групповой и индивидуальный состав нефти. Состав, строение и физико-химические свойства углеводородов, гетероатомных соединений, смолисто-асфальтеновых и минеральных веществ нефти	4
2.2	(Практическая работа) Изучение предоставленного методического материала «Химический состав нефти и газа». Письменная проверочная работа.	4
3.1	(Лекция) Классификации нефтей. Современные химические и технологические классификации нефтей. Состав и свойства основных видов нефтепродуктов.	2
3.2	(Практическая работа) Изучение предоставленного методического	4

	материала «Химический состав нефти и газа» (Продолжение). Письменная проверочная работа.	
4.1	(Лекция) Гипотезы происхождения нефти. Классические гипотезы минерального и органического происхождения нефти. Новейшие представления об образовании нефти и газа. Представления об образовании основных классов углеводородов нефти.	2
4.2	(Практическая работа) Отбор проб нефти и нефтепродуктов (ГОСТ 2517-85)	4
5.1	(Лекция) Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов. Плотность. Молекулярная масса. Вязкость. Температура помутнения, кристаллизации, застывания. Температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Оптические свойства.	4
5.2	(Практическая работа) Отбор проб нефти и нефтепродуктов (ГОСТ 2517-85) (Продолжение)	4
6.1	(Лекция) Методы разделения и концентрирования компонентов нефти. Перегонка и ректификация. Кристаллизация. Образование аддуктов и комплексов. Абсорбция, адсорбция и экстракция. Термодиффузия и диффузия через мембраны. Методы разделения нефти по группам веществ. Химические методы выделения веществ.	2
6.2	(Практическая работа) Физико-химические характеристики нефти, газа и органического вещества пород. Определение относительных плотностей нефтей и нефтепродуктов расчетным методом по показателю преломления.	2
7.1	(Лекция) Методы исследования состава нефти и газа. Определение элементного состава. Определение группового состава.	2
7.2	(Лабораторная работа) Расчетные методы определения физико-химических и структурно-групповых характеристик нефтепродуктов (метод n-d-m)	4
8.1	(Лекция) Методы углубленного исследования состава нефти. Хроматография, масс-спектрометрия, хромато-масс-спектрометрия. Теоретические основы спектральных методов исследования. Возможности ИК-, УФ-, ЯМР-, ЭПР-спектроскопии в исследовании нефти и газа.	4
8.2	(Практическая работа) Прогнозирование солеотложения в системе поддержания пластового давления методом заводнения продуктивных пластов. Химическая характеристика растворов. Основные понятия и расчеты (конспект)	2
9.1	(Лекция) Термические превращения углеводородов нефти. Термическая стабильность углеводородов. Термические превращения углеводородов в газовой и жидкой фазе. Пиролиз. Образование нефтяного кокса. Промышленные процессы термической переработки нефти.	2
9.2	(Практическая работа) Прогнозирование солеотложения в системе поддержания пластового давления методом заводнения продуктивных пластов. Решение задач.	4
10.1	(Лекция) Термокаталитические процессы превращения углеводородов. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг. Синтез высокооктановых компонентов топлив.	2
10.2	(Практическая работа) Прогнозирование солеотложения в системе поддержания пластового давления методом заводнения продуктивных пластов. Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству. ОСТ 39-225-88	4
11.1	(Лекция) Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке. Гидроочистка. Гидрокрекинг.	2
11.2	(Практическая работа) Прогнозирование солеотложения в системе поддержания пластового давления методом заводнения продуктивных пластов. Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству. ОСТ 39-225-88 (Продолжение)	4
12.1	(Лекция) Методы очистки нефтепродуктов. Адсорбционные методы очистки. Химические и каталитические методы очистки. Очистка с применением селективных растворителей.	2
12.2	(Практическая работа) Сдача долгов	-
Дополнительный уровень (30 баллов)		
	Активность при решении задач и выполнении контрольной работы	10

Активность при выполнении практических работ	5
Активность при опросе	5
Участие в конференции	10
Итого	100

Шкала оценивания результатов по балльной системе:

Критерии выставления оценки по экзамену при промежуточной аттестации

«отлично от 75 до 100 баллов;

хорошо от 65 до 74 баллов;

удовлетворительно от 55 до 64 баллов,

неудовлетворительно от 0 до 54 баллов.»

7.2 Примерные виды оценочного средства для письменной практической или лабораторной работы

Практическая работа. Отбор проб нефти и нефтепродуктов (ГОСТ 2517-85)

Цель работы: уяснение принципов отбора проб нефтей на месторождениях и объектах хранения и транспортировки.

Задание по теме:

1. Изучить текст государственного стандарта ГОСТ 2517-85 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб» (Приложение 1). В отчете по лабораторной работе кратко охарактеризовать аппаратуру, методы отбора проб нефти и нефтепродуктов, согласно предлагаемым вариантам заданий.

2. Выполнить индивидуальное задание по планированию отбора проб на месторождениях.

Методические указания к практической работе, включая цель работы, задание, теоретическую часть, порядок выполнения работы и представления результатов приведены в **методическом пособии, предоставляемом преподавателем и имеющемся в научной библиотеке ЮГУ:**

Коржов Ю.В. Лабораторные методы исследования нефти. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / Ю.В. Коржов; М-во образования и науки Рос. Федер., ФГБОУ ВПО «Югор. гос. ун-т», Ин-т природопользования, каф. геологии. – Ханты-Мансийск: Ред.-изд. отд. ЮГУ, 2014. - 154

Форма отчета: работа оформляется на стандартных листах (А4), должна иметь соответствующий заголовок.

Индивидуальные задания по вариантам.

Вариант 1.

А. Изучить текст государственного стандарта ГОСТ 2517-85 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб». В виде краткого конспекта с иллюстрациями охарактеризовать аппаратуру, методы и порядок отбора проб нефти и нефтепродуктов из:

- вертикальных и горизонтальных резервуаров переносными пробоотборниками;
- трубопровода (ручной отбор).

Б. Спланировать отбор не более 5 проб нефти пласта АС₁₁² на Вадельпском месторождении с учетом блочной структуры, тектонических особенностей и технологической схемы разработки месторождения (соответствующие карты-схемы приведены на рисунке 1 и в Приложении 2).

В. Основываясь на требованиях ГОСТ2517-85, составить инструкцию по отбору проб с указанием:

- объекта, точек отбора проб (номера скважин), количества отбираемой пробы;
- вида тары, пробоотборника, этикетки;
- процедуры отбора.

Вариант 2.

А. Изучить текст государственного стандарта ГОСТ 2517-85 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб». В виде краткого конспекта с иллюстрациями охарактеризовать аппаратуру, методы и порядок отбора проб нефти и нефтепродуктов из:

- подземных и ледогрунтовых хранилищ переносными пробоотборниками;
- трубопровода (ручной отбор).

Б. Спланировать отбор не более 5 проб нефти пласта АС₁₁³ на Западно-Салымском месторождении с учетом блочной структуры, тектонических особенностей и технологической схемы разработки месторождения (соответствующие карты-схемы приведены на рисунке 1 и в Приложении 3).

В. Основываясь на требованиях ГОСТ2517-85, составить инструкцию по отбору проб с указанием:

- объекта, точек отбора проб (номера скважин), количества отбираемой пробы;
- вида тары, пробоотборника, этикетки;
- процедуры отбора.

Вариант 3.

А. Изучить текст государственного стандарта ГОСТ 2517-85 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб». В виде краткого конспекта с иллюстрациями охарактеризовать аппаратуру, методы и порядок отбора проб нефти и нефтепродуктов из:

- нефтеналивных судов, ж/д и авто- цистерн переносными пробоотборниками;
- трубопровода (ручной отбор).

Б. Спланировать отбор не более 5 проб нефти пласта АС₁₁¹⁻² на Западно-Салымском месторождении с учетом блочной структуры, тектонических особенностей и технологической схемы разработки месторождения (соответствующие карты-схемы приведены на рисунке 1 и в Приложении 4).

В. Основываясь на требованиях ГОСТ2517-85, составить инструкцию по отбору проб с указанием:

- объекта, точек отбора проб (номера скважин), количества отбираемой пробы;
- вида тары, пробоотборника, этикетки;
- процедуры отбора.

Лабораторная работа. Физико-химические характеристики нефти, газа и органического вещества пород. Определение относительных плотностей нефтей и нефтепродуктов расчетным методом по показателю преломления.

Цели работы:

1. Освоить расчетный метод определения плотности нефтей и нефтепродуктов.
2. Научиться практически определять плотность нефтепродуктов расчетным способом на основе метода рефрактометрии.

Задание по теме:

1. Изучить конструкцию рефрактометра. Зарисовать в рабочую тетрадь схему прибора.
2. Составить схему определения плотности расчетным методом на основании определения показателя преломления нефтепродукта.
3. Определить плотность предоставленной нефти или нефтепродукта расчетным методом, используя данные по определению показателя преломления.
4. Сравнить полученное значение плотности с определенным экспериментальным путем методом пикнометрии

Методические указания к практической работе, включая цель работы, задание, теоретическую часть, порядок выполнения работы и представления результатов приведены в **методическом пособии, предоставляемом преподавателем и имеющемся в научной библиотеке ЮГУ:**

Коржов Ю.В. Лабораторные методы исследования нефти. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / Ю.В. Коржов; М-во образования и науки

Форма отчета: работа оформляется на стандартных листах (А4), должна иметь соответствующий заголовок.

7.3 Примерные вопросы для собеседования

1. Этапы развития нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности и современная структура топливно-энергетического комплекса России
2. Роль нефти и газа в топливно-энергетическом комплексе России. Основные нефтегазоносные районы России
3. Запасы углеводородного сырья в РФ и мире. Проблемы нефтегазовой отрасли Российской Федерации
4. Фракционный состав нефтей. Лабораторные схемы определения фракционного состава нефти и промышленные схемы фракционной разгонки нефти.
5. Элементный и групповой состав нефтей. Методы определения элементного и группового состава нефтей.
6. Индивидуальный состав нефтей. Насыщенные углеводороды: состав, физические и химические свойства, содержание в нефти и газе.
7. Индивидуальный состав нефтей. Ароматические углеводороды: состав, физические и химические свойства, содержание в нефти и газе.
8. Индивидуальный состав нефтей. Нафтеновые и гибридные соединения: состав, физические и химические свойства, содержание в нефти и газе.
9. Индивидуальный состав нефтей. Смолисто-асфальтеновые и минеральные компоненты: состав, строение, физические и химические свойства, содержание в нефти и газе.
10. Виды добываемого углеводородного сырья. Современные Российские и международные классификации нефтей. Охарактеризуйте геохимическую классификацию нефтей, предложенную А.А. Петровым
11. Виды добываемого углеводородного сырья. Современные Российские и международные классификации нефтей. Охарактеризуйте технологические классификации нефтей по ГОСТ 38.1197 и ГОСТ 51858-2002
12. Промышленные схемы переработки нефти по топливному и масляному вариантам. Краткий ассортимент получаемых в результате промышленной перегонки нефтепродуктов.
13. Гипотезы происхождения нефтей. Органическая гипотеза: исходные посылки, достоинства и недостатки.
14. Гипотезы происхождения нефтей. Гипотеза глубинного неорганического синтеза: исходные посылки, достоинства и недостатки.
15. Гипотезы происхождения нефтей. Современная осадочно-миграционная гипотеза (концепция дефлюидизации недр): достоинства и недостатки.
16. Гипотезы образования основных классов соединений нефти: алканов, нафтенов и ароматических углеводородов. Какие соединения нефти указывают на неорганический синтез углеводородов.
17. Гипотезы образования основных классов соединений нефти: алканов, нафтенов и ароматических углеводородов. Какие соединения нефти указывают на её органическое происхождение.
18. Физико-химические свойства нефтей. Плотность и вязкость нефти и лабораторные методы их определения.
19. Технологические характеристики нефтей. Температуры кристаллизации, текучести и застывания нефти и лабораторные методы её определения.
20. Физико-химические свойства нефтей. Оптические свойства нефти и лабораторные методы их определения.

21. Физико-химические свойства нефтей. Наличие воды и механических примесей в нефти и лабораторные методы их определения.
22. Общая процедура подготовки нефти к лабораторному исследованию. Лабораторные и производственные приемы обезвоживания нефтей.
23. Общая процедура подготовки нефти к лабораторному исследованию. Лабораторные и производственные приемы удаления механических примесей и дегазации нефтей.
24. Лабораторные методы определения фракционного состава нефти. Главные условия воспроизводимости результатов перегонки в разных лабораториях. Графическое представления результатов перегонки.
25. Стандартные приемы определения в нефти смол и асфальтенов и парафинов по ГОСТ 11851-85 «Нефть. Метод определения парафина».
26. Стандартные и исследовательские способы определения в нефти парафинов. Особенности методов низкотемпературной кристаллизации парафинов и комплексобразования с карбамидом.
27. Явление диффузии и термодиффузии и их использование в нефтяном анализе.
28. Сорбция. Физическая основа сорбционных явлений. Использование сорбции в нефтяном анализе.
29. Экстракция. Физическая основа экстракции. Примеры использование экстракции в нефтяном лабораторном анализе и промышленном извлечении компонентов нефти.
30. Сорбционные процессы, как основа хроматографического разделения веществ. Природа адсорбционных сил.
31. Хроматографические методы исследования нефтей. Схемы хроматографического разделения нефти на группы веществ.
32. Хроматографические методы исследования нефтей. Схемы хроматографического анализа нефти.
33. Спектральные методы анализа. Происхождение спектров поглощения. Основной закон светопоглощения. Возможности метода УФ-спектроскопии в исследовании нефтей
34. Инфракрасная (ИК) спектроскопия. Валентные и деформационные колебания молекул. Возможности ИК-спектроскопии в исследовании нефтяных компонентов.
35. Термические превращения углеводородов в газовой и жидкой фазе. Промышленный пиролиз в нефтепереработке: цели пиролиза, сырье и получаемые продукты.
36. Промышленные процессы термической переработки нефти и нефтяных фракций. Технология и реакции получения нефтяного кокса.
37. Термокаталитические превращения углеводородов. Каталитический крекинг: цели каталитического крекинга, сырье и получаемые продукты.
38. Термокаталитические превращения углеводородов. Каталитический риформинг: цели каталитического риформинга, сырье и получаемые продукты.
39. Гидроочистка и гидрокрекинг в нефтепереработке: цель, сырье и получаемые продукты
40. Адсорбционные, химические и каталитические методы очистки нефти и нефтепродуктов: экологические и производственные цели очистки и характеристика получаемой продукции.
41. Методы очистки нефти и нефтепродуктов с применением избирательных растворителей: цели очистки, эффективность методов, ряд удаляемых веществ и характеристика получаемой продукции.

7.4 Примерные тестовые задания

Примеры заданий в закрытой форме.

1. Для каких практических целей применяют гудрон (температура кипения выше 500°C) – остаточный продукт перегонки нефти?
 - a. Строительный битум
 - b. Топливо для судовых дизелей
 - c. Вяжущий компонент асфальта
 - d. Растворитель асфальтенов нефти

2. Металлы в нефти находятся в виде:
 - a. Солей в составе мелкодисперсных водных растворов
 - b. Металлоорганических комплексов
 - c. Свободном металлическом аморфном состоянии
 - d. Взвесей минералов пород
 - e. Металлических стружек и окалины, попадающих в нефть с буровых и обсадных труб нефтяных скважин

3. Нафтены в нефтях представлены циклическими алканами, имеющими в составе молекулы:
 - a. Только шестичленные углеродные циклы
 - b. Только пятичленные углеродные циклы
 - c. Пяти- и шестичленные углеродные циклы
 - d. Трех- и четырехчленные углеродные циклы

Примеры заданий на соответствие.

4. Установите соответствие названия топливной фракции нефти и интервала её выкипания:
=бензин ->н.к. - 140°C
=лигроин -> $140-180^{\circ}\text{C}$
=соляр -> $180-350^{\circ}\text{C}$
=керосин -> $140-220^{\circ}\text{C}$

5. Расставьте элементы в соответствии с их средним процентным содержанием в нефти
=углерод-> $83-87\%$
=водород-> $11,5-14,5\%$
=сера->до 7%
=кислород->до 4%
=азот->до 2%
=металлы->менее 1%

Примеры заданий на упорядочение.

6. Расположите элементы в порядке уменьшения их встречаемости в составе нефти
=углерод
=водород
=сера
=кислород
=азот
=металлы

7. Расположите углеводороды в порядке увеличения их устойчивости к детонации – взрывному горению в кислороде:
=парафины линейного строения
=парафины разветвленного строения
=парафины циклического строения

=ароматические углеводороды

Примеры заданий открытой формы.

8. Вещества, выпадающие из нефти в виде твердого аморфного или кристаллического осадка черного цвета при разбавлении нефти легкими алканами C₅-C₉, называются {=асфальтены} {=асфальтенами}

9. Углеводороды нефти, имеющие в составе молекулы пяти- и шестичленные насыщенные углеродные циклы называются {=нафтеновыми} {=циклоалкановыми} углеводородами

10. Нефтяные асфальтены - это вещества не растворимые в низкомолекулярных {=алканах} C₅-C₉.

8 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Перечень учебной литературы

1. Кривцова, Н. И. Химия нефти и газа. Лабораторный практикум : учебно-методическая литература / Н.И. Кривцова. - Томск : Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2018. - 127 с.

<http://znanium.com/catalog/document/?pid=1043872&id=344700>

2. Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учебное пособие / В. Д. Рябов. - 2, испр. и доп. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2019. - 335 с.

<http://znanium.com/catalog/document/?pid=940691&id=327748>

3. Некозырева, Т. Н. Химия нефти и газа : учебное пособие / Т. Н. Некозырева, О. В. Шаламберидзе. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 76 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55436

4. Сарданашвили, А. Г. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа : учебное пособие / А. Г. Сарданашвили, А. И. Львова. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 256 с. <https://e.lanbook.com/book/113946>

5. Мерчева, В. С. Химия горючих ископаемых : учебник / В.С. Мерчева. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 336 с.

<http://znanium.com/catalog/document/?pid=1032231&id=355903>

Для освоения дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования.

8.2. Информационно-образовательные (правовые) ресурсы в сети «Интернет»

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы			
1	http://diss.rsl.ru	Электронная библиотека диссертаций РГБ	авторизированный доступ
2	http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «Лань»	авторизированный доступ

3	http://znanium.com	ЭБС «ZNANIUM.COM»	авторизированный доступ
4	https://urait.ru/	ЭБС «Urait»	авторизированный доступ
Информационные справочные системы			
5	http://www.consultant.ru	СПС КонсультантПлюс	авторизированный доступ
6	https://www.garant.ru	СПС Гарант	авторизированный доступ
Профессиональные базы данных			
7	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека elibrary.ru	авторизированный доступ
8	http://nglib.ru	ЭБ «Нефть и газ»	авторизированный доступ
9	https://www.scopus.com	База данных международных индексов научного цитирования Scopus	авторизированный доступ

8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе отечественного производства

Не требуется

8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования		№ кабинета	Вид работ (лекции, практики, лабораторные)
		ТСО и компьютерной техники (их количество)	Наименование оборудования, приборов и т.п. (их количество)		
1	Учебная аудитория	Проектор, компьютер	Учебная мебель, учебная доска, экран	Аудитория	Лекции
2	Кабинет химии	Проектор, персональный компьютер	Учебная мебель, учебная доска, экран, учебно-наглядные пособия (макеты, коллекции), учебные материалы и оборудование	Аудитория	Практические занятия
3	Помещение для самостоятельной работы. Зал электронной информации	Оснащен рабочими местами, оборудованными персональными компьютерами с подключением к сети INTERNET и электронно-библиотечным системам.	Учебная мебель, экран	Аудитория	Самостоятельная работа

9. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

1. Дополнения изменения в рабочей программе

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) _____ ;
- 2) _____ ;
- 3) _____ .

2. Разработчик (и)

_____ (ученое звание, ученая степень) _____ (подпись) _____ (И. О. Фамилия)

3. Согласовано руководителем образовательной программы по направлению подготовки (специальности) _____

_____ (ученое звание, ученая степень) _____ (подпись) _____ (И. О. Фамилия)

4. Изменения, внесенные в рабочую программу, одобрены на заседании учебно-методического совета _____ протокол № ____ от _____.
(институт) (дата)