

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Костылева Татьяна Александровна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 08.11.2024 10:40:58
Уникальный программный ключ: 9eb8208ad98201234f464200700cb8ba94333b66

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия нефти и газа

Специальность: *21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии*

Специализация: *Разработка и эксплуатация месторождений нефти и газа*

Форма обучения
Очная

Квалификация выпускника
*Горный инженер
(специалист)
2025 год набора*

Виды работ	Объём занятий по семестрам, час										Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Лекции		24									24
Лабораторные занятия		16									16
Практические (семинарские занятия)		24									24
Самостоятельная работа		44									44
Контроль		36									36
Форма контроля		Экзамен									-
Итого:		144									144
з.е.		4									4

Ханты-Мансийск, 2025 год
(город)

1 Цель освоения дисциплины

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

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана, модуля «Модуль Нефтегазовое дело».

3 Формируемые компетенции обучающегося

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Планируемые результаты (соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенции)
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-1	<i>Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли</i>	<i>ОПК-1.1.3-1: Знать физико-химические свойства углеводородного сырья, классификации нефти и газа, химических реагентов; понимать закономерности физико-химических процессов, происходящих при образовании нефти и газа ОПК-1.1.У-1: Уметь определять комплекс аналитических методов для получения информации о составе нефти и газа при решении производственных задач добычи, транспортировки, хранения углеводородного сырья. Проводить сопоставление физических свойств нефти, нефтепродуктов и газа с их составом ОПК-1.1.В-1: Владеть навыками чтения и построения геологической графики, определения основных горных пород, интерпретации геолого-промысловой информации</i>

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 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 районы. Этапы развития нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности. Структура топливно-энергетического комплекса	2	2			2	ОПК-1.	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	2		4	ОПК-1.	Тест; Контрольная работа.
3	Классификации нефтей. Современные химические и технологические классификации нефтей. Состав и свойства основных видов нефтепродуктов	2	2			2	ОПК-1.	Контрольная работа.
4	Гипотезы происхождения нефти. Классические гипотезы минерального и органического	2	2			4	ОПК-1.	Доклад, сообщение, презентация.

	происхождения нефти. Новейшие представления об образовании нефти и газа. Представления об образовании основных классов углеводородов нефти							
5	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов. Плотность. Молекулярная масса. Вязкость. Температура помутнения, кристаллизации, застывания. Температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Оптические свойства	2	2	2		4	ОПК-1.	Рабочая тетрадь; 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	2		4	ОПК-1.	Контрольная работа; Собеседование.
7	Методы исследования состава нефти и газа. Определение элементного состава. Определение группового состава	2	2	2		4	ОПК-1.	Контрольная работа; Собеседование.
8	Методы углубленного исследования состава нефти. Хроматография, масс-спектрометрия, хромото-масс-спектрометрия. Теоретические основы спектральных методов исследования.	2	2	2		4	ОПК-1.	Контрольная работа; Собеседование.

	Возможности ИК-, УФ-, ЯМР-, ЭПР-спектроскопии в исследовании нефти и газа							
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	2	2	2		4	ОПК-1.	Контрольная работа; Собеседование.
10	Термокаталитические процессы превращения углеводородов. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг. Синтез высокооктановых компонентов топлив	2	2			4	ОПК-1.	Контрольная работа; Собеседование.
11	Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке. Гидроочистка. Гидрокрекинг	2	2	2		4	ОПК-1.	Контрольная работа; Собеседование.
12	Методы очистки нефтепродуктов. Адсорбционные методы очистки. Химические и каталитические методы очистки. Очистка с применением селективных растворителей	2	2	8		4	ОПК-1.	Тест; Собеседование.
Итого		24	24	16		44	–	

5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы

№ темы	Образовательная технология
1-12	Технология традиционного обучения
2-3,5-11	Технология обучения в сотрудничестве

6 Методические материалы по освоению дисциплины

Электронная информационно - 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.

Методические материалы для обучающихся представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

Методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

6.1 Методические указания к занятиям лекционного типа

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 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. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей). Для осуществления процедуры текущего контроля успеваемости обучающихся НПП создаются оценочные материалы (фонды оценочных средств), позволяющие оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций.

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся предполагает предоставление студентам методических рекомендаций по изучению

дисциплины, учитывающих особенности ее построения, освоения, преподавания и представлено как электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине, размещено в системе управления обучением «Moodle» (сайт Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>) и/или в других системах управления обучением электронной информационно-образовательной среды Университета.

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.

7.1 Технологическая карта дисциплины 2-й семестр

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (текущая аттестация)		
1	Роль нефти и газа в современном мире. Основные нефтегазоносные районы. Этапы развития нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности. Структура топливно-энергетического комплекса	5
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	10
3	Классификации нефтей. Современные химические и технологические классификации нефтей. Состав и свойства основных видов нефтепродуктов	5
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	10
5	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов. Плотность. Молекулярная масса. Вязкость. Температура помутнения, кристаллизации, застывания. Температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Оптические свойства	5
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	10
7	Методы исследования состава нефти и газа. Определение элементного состава. Определение группового состава	8
8	Методы углубленного исследования состава нефти. Хроматография, масс-спектрометрия, хромато-масс-	5

	спектрометрия. Теоретические основы спектральных методов исследования. Возможности ИК-, УФ-, ЯМР-, ЭПР-спектроскопии в исследовании нефти и газа	
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	3
10	Термокаталитические процессы превращения углеводородов. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг. Синтез высокооктановых компонентов топлив	3
11	Гидрогенезационные процессы в нефтепереработке. Гидроочистка. Гидрокрекинг	3
12	Методы очистки нефтепродуктов. Адсорбционные методы очистки. Химические и каталитические методы очистки. Очистка с применением селективных растворителей	3
		70
Обязательный уровень (промежуточная аттестация)		
13	Экзамены	30
		30
	Итого	100
Дополнительный уровень		
14	Доклад, сообщение, презентация	15
		15

Шкала оценивания результатов по балльной системе (экзамены):

Критерии выставления оценки при промежуточной аттестации:

Отлично с 83 по 100 баллов;

Хорошо с 68 по 82 балла;

Удовлетворительно с 50 по 67 баллов;

Неудовлетворительно с 0 по 49 баллов.

7.2 Примерные тестовые задания

Примерные вопросы для тестирования по теме лекций 2 и 3

1. Какое утверждение ложное?
 - a. Нефть – природный коллоидный раствор веществ
 - b. В нефти все компоненты находятся в термодинамическом равновесии
 - c. Легкие алканы C₅-C₉ являются растворителями для тяжелых компонентов нефти – асфальтенов
 - d. Углеводороды, смолы и асфальтены находятся в нефти в виде раствора за счет явления сорастворения
2. Виды рассмотрения состава нефти:
 - a. Групповой состав
 - b. Элементарный состав
 - c. Элементный состав
 - d. Фракционный состав
 - e. Молекулярный (индивидуальный) состав
 - f. Фактический состав

3. Остаток после отгона из нефти топливных фракций, имеющий температуру кипения выше 350°C, называется {=.....}
4. Остаток после разгонки нефти на фракции под вакуумом, имеющий температуру кипения выше 500°C, называется {=.....}
5. Какие задачи решают при изучении фракционного состава нефти?
 - a. Определение содержания в нефти фракций, различающихся по температурам кипения
 - b. Прогнозирование возможных осложнений при добыче, хранении и транспортировке
 - c. Установление содержания в нефти металлов
 - d. Специальные геохимические задачи, например, установление происхождения нефти
6. Какие задачи решают при изучении элементного состава нефти?
 - a. Определение содержания в нефти фракций, различающихся по температурам кипения
 - b. Прогнозирование возможных осложнений при добыче, хранении и транспортировке
 - c. Установление содержания в нефти металлов
 - d. Специальные геохимические задачи, например, установление происхождения нефти
7. Какие задачи решают при изучении группового состава нефти?
 - a. Определение содержания в нефти фракций, различающихся по температурам кипения
 - b. Прогнозирование возможных осложнений при добыче, хранении и транспортировке
 - c. Установление содержания в нефти металлов
 - d. Специальные геохимические задачи, например, установление происхождения нефти
8. Какие задачи решают при изучении молекулярного состава нефти?
 - a. Определение содержания в нефти фракций, различающихся по температурам кипения
 - b. Прогнозирование возможных осложнений при добыче, хранении и транспортировке
 - c. Установление содержания в нефти металлов
 - d. Специальные геохимические задачи, например, установление происхождения нефти
9. Нефтяные смолы – вещества, выделяемые из нефти в результате {=.....} на силикагеле
10. Нефтяные асфальтены – это вещества не растворимые в низкомолекулярных {=.....} C₅-C₉.

7.3 Примерные темы докладов, сообщений, презентаций

1. Этапы развития нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности
2. Структура топливно-энергетического комплекса России
3. Групповой и индивидуальный состав нефти
4. Современные химические классификации нефтей.
5. Современные технологические классификации нефтей.
6. Неорганические гипотезы нефтегазообразования.
7. Органическая гипотеза нефтегазообразования.
8. Новейшие представления о происхождении нефти и газа: геодинамическая модель нефтегазообразования и миграции УВ
9. Экзотические гипотезы нефтегазообразования: геосолитонная, гипотеза быстрого синтеза и др.

10. Важнейшие физико-химические свойства нефтепродуктов, определяющие их применение в народном хозяйстве.
11. Программы лабораторного исследования нефтей новых пластов и месторождений.
12. Схемы промышленных перегонки и ректификации нефтей и линейка получаемой продукции.
13. Применение в нефтеперерабатывающей промышленности методов адсорбции и экстракции и линейка получаемой продукции.
14. Диффузионные методы в нефтепереработке и промышленное применение мембран в очистке природных углеводородных газов
15. Применение хроматографических методов при разделении нефтяных компонентов
16. Применение хроматографических методов в исследовании нефтяных компонентов
17. Возможности ИК-, УФ-спектроскопии в исследовании нефти и газа.
18. Возможности ЯМР-, ЭПР-спектроскопии в исследовании нефти и газа.
19. Схема промышленного пиролиза, сырье для пиролиза и линейка получаемой продукции
20. Каталитический крекинг и риформинг – основа глубокой переработки нефти и тяжелых нефтяных фракций

7.4 Примеры оформления рабочей тетради (образец)

Рабочую тетрадь рекомендуется выполнять в виде «доски Padlet.com» содержащей не менее 3 колонок, каждая колонка должна включать не менее 2-х информационных ссылок по заданной теме. Не исключена возможность заполнения рабочей тетради в текстовом табличном формате.

Например, рабочая тетрадь в виде «доски Padlet.com», содержащей требуемые по заданию колонки, включающие ссылки, выдержки, рисунки из литературных источников, приведена в таблице.

Таблица - Пример оформления рабочей тетради в формате «доски Padlet.com»

The screenshot shows a Padlet board with the following content blocks:

- Column 1: Литература по изучению реологии нефтей** (Literature on the study of rheology of oils). Includes a PDF document titled 'ВЯЗКОСТЬ И ПЛАСТИЧНОСТЬ НЕФТЕПРОДУКТОВ' (Viscosity and plasticity of petroleum products) by G. I. Fuks.
- Column 2: Мануал вискозиметра на русском** (Manual of the viscosimeter in Russian). Includes a PDF document 'OFITE 130-76-C.V2.RUS'.
- Column 3: Показательные данные вискозиметра OFITE Model 900** (Characteristic data of the OFITE Model 900 viscosimeter). Includes a graph showing test results and a DOCX file.
- Column 4: Показательные данные вискозиметра ThermoHaake, эксперименты 2016 года** (Characteristic data of the ThermoHaake viscosimeter, experiments 2016). Includes an XLS file 'Нефть гексан реология_Салым_2016'.
- Column 5: Формулировка задач, подходов, схема эксперимента** (Formulation of tasks, approaches, experimental scheme). Includes a DOCX file 'Планирование' (Planning).
- Column 6: Выбор образцов нефтей на исследование** (Selection of oil samples for research). Includes a DOCX file 'Выбор образцов нефтей для исследований'.

7.5 Примерные задания к контрольным работам

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.

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 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.

7.6 Примерные вопросы для собеседования

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.

7.7 Примерный список вопросов, включенных в экзаменационные билеты

1. Какое утверждение ложное? (1)
 - e. Нефть – природный коллоидный раствор веществ
 - f. В нефти все компоненты находятся в термодинамическом равновесии
 - g. Легкие алканы C_5-C_9 являются растворителями для тяжелых компонентов нефти – асфальтенов
 - h. Углеводороды, смолы и асфальтены находятся в нефти в виде раствора за счет явления сорастворения
2. Какие задачи решают при изучении молекулярного состава нефти? (1)
 - e. Определение содержания в нефти фракций, различающихся по температурам кипения
 - f. Прогнозирование возможных осложнений при добыче, хранении и транспортировке
 - g. Установление содержания в нефти металлов
 - h. Специальные геохимические задачи, например, установление происхождения нефти
3. Углеводороды нефти, имеющие в составе молекулы пяти- и шестичленные насыщенные углеродные циклы называются {=.....} углеводородами
4. В технической классификации (ГОСТ Р 51858) нефти делят на классы, типы, группы и виды: (1)
 - a. По содержанию в нефти трех классов углеводородов: парафинов, нафтенов и ароматических
 - b. По содержанию в нефти элементов C, H, N, S, O

- с. По плотности, содержанию серы, воды, механических примесей, хлористых солей, сероводорода и меркаптанов
5. Циклические алканы и изопреноидные алканы могли появиться в недрах и попасть в нефть в результате: (1)
- Постепенного разрушения захороненных органических веществ при умеренных температурах (до 100°C): эфирных масел, хлорофилла и др.
 - Синтеза из водорода и углерода неорганическим путем на большой глубине под действием высоких температур и катализа пород
 - Воздействия на захороненное органическое вещество высоких температур (выше 100-150°C) на большой глубине и в районах вулканизма
6. К товарно-техническим характеристикам нефти относят:
- Содержание углеводородов
 - Плотность
 - Вязкость
 - Температура застывания
 - Горючесть
7. В ареометрическом методе определения плотности измерение ведут с помощью поплавка, который называется {=.....}
8. Укажите верные определения
- Показатель преломления – это отношение синуса угла падения к синусу угла преломления ($\sin\alpha/\sin\beta$)
 - Показатель преломления зависит от длины падающей световой волны и от температуры измерения
 - Показатель преломления не зависит от длины световой волны и условий измерения
9. Какие утверждения истинные?
- При определении вязкости нефти указывают температуру испытания 20, 50, 70 и 100°C, так как вязкость зависит от температуры
 - При определении вязкости нефти указывают температуру испытания 20, 50, 70 и 100°C, так как нефти значительно различаются по текучести
 - Вязкость нефти растет с увеличением в ней доли смолисто-асфальтеновых веществ
10. По статистике, до 30 % ошибок в исследовании нефти приходится на: (1)
- Количественное измерение в лаборатории
 - Расчет результата по заданной формуле
 - Правильность отбора пробы нефти
11. Вода в пробах нефти может содержаться в следующих видах
- Растворенная
 - Адсорбированная
 - Свободная
 - Эмульсионная
12. Обычный лабораторный метод удаления механических примесей – это {=.....} под вакуумом с криоловушкой
13. В какой лабораторной установке обычно проводят процесс экстракции? (1)
- В колбе с обратным холодильником
 - В делительной воронке
 - В центрифуге
14. Сорбционные процессы используются при лабораторном исследовании нефтей для:
- Выделения отдельных групп веществ, например смол
 - Удаления мешающих компонентов
 - Поглощения газов объемом нефти
15. Физико-химический метод разделения веществ, основанный на распределении компонентов между фазами, при этом одна из них – подвижная фаза – непрерывно течет через неподвижную, называется метод {=.....}

16. В хроматографии концентрация вещества связана с такими параметрами хроматографического пика:
- Высота пика
 - Площадь пика
 - Время выхода пика на хроматограмме
17. При термическом разрушении углеводов образуются активные частицы - {=.....}
18. Каталитический процесс получения топлив и углеводородных газов из тяжелых фракций на гидрирующих катализаторах (Pt, Pd, Ni, Co, Fe) при 300-425⁰С под давлением водорода 7-30 МПа называется {=.....}
19. К химическим методам очистки нефтепродуктов относят:
- Кислотная очистка
 - Щелочная очистка
 - Очистка химическими поглотительными растворами
 - Очистка на алюмосиликатах
20. Обычно деасфальтенизации подвергают:
- Топлива
 - Сырые нефти
 - Гудрон
 - Углеводородные газы

8 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Перечень учебной литературы

Наименование печатных и (или) электронных учебных изданий, методические издания, периодические издания по всем входящим в реализуемую образовательную программу учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) <i>в соответствии с рабочими программами дисциплин, модулей, практик</i>		Количество экземпляров	Обеспеченность студентов учебной литературой (экземпляров на одного студента)
Электронные учебные издания, имеющиеся в электронном каталоге электронно-библиотечной системы	Кривцова, Н. И. Химия нефти и газа. Лабораторный практикум : учебно-методическая литература / Н.И. Кривцова. - Томск : Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2018. - 127 с.	1	1
	Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учебное пособие / В. Д. Рябов. - 2, испр. и доп. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2019. - 335 с.	1	1
	Некозырева, Т. Н. Химия нефти и газа : учебное пособие / Т. Н. Некозырева, О. В. Шаламберидзе. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 76 с.	1	1
	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.	1	1
	Мерчева, В. С. Химия горючих ископаемых : учебник / В.С. Мерчева. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 336 с.	1	1

8.2 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные и электронно-библиотечные системы

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы			
1	https://dlib.eastview.com	База данных «Ивис»	Авторизованный доступ
2	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Авторизованный доступ
3	https://urait.ru	Образовательная платформа Юрайт	Авторизованный доступ
4	http://www.iprbookshop.ru	ЭБС IPR SMART	Авторизованный доступ
5	http://znanium.com	ЭБС «Znanium»	Авторизованный доступ
6	https://e.lanbook.com	ЭБС «Лань»	Авторизованный доступ
7	https://lib.rucont.ru	ЭБС «Руконт»	Авторизованный доступ
8	http://diss.rsl.ru	Электронная библиотека диссертаций РГБ	Авторизованный доступ
Информационные справочные системы			
9	http://www.consultant.ru/	СПС КонсультантПлюс	Авторизованный доступ
Профессиональные базы данных			
10	http://garant.ugrasu.ru/	СПС Гарант	Авторизованный доступ

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

MSDN(Open Value Subscription-Education Solutions Agreement)

8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.4.1 Учебная аудитория лекционного типа
компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска

8.4.2 Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий
"Учебная химическая лаборатория"

учебная мебель, учебная доска, Спектрофотометр ПЭ-5300В ЭКРОС, Центрифуга напольная Rotixa 50S HETTICH, Германия, Печь муфельная L9/11/SKM, Nabertherm, Германия, Насос вакуумный мембранный PC101 Vacuubrand, Германия Сушильный шкаф STERIMAT 354.1, Вакуумный сушильный шкаф SPT-200. Весы DX-1200 (1220 г х 0,01 г) класс точности высокий-II, Кондуктометр АНИОН-4100 2 шт, Шкаф сушильный UNB Memmert

8.4.3 Учебная аудитория для самостоятельной работы
учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде