

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


Р.Д. Татлыев
«18» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины/модуля: Химия нефти и газа
направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело
направленность (профиль):
Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти
форма обучения: очная, очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры естественно-научных и гуманитарных дисциплин
Протокол № 7 от «18» 05. 2023г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины: дисциплина «Химия нефти и газа» ставит своей целью дальнейшее углубление у обучающихся современных представлений в области химии нефти и газа, формирование их знаний в вопросах происхождения нефти, анализа нефти и нефтепродуктов, подготовки и переработки нефти и газа, путем последовательного изложения основных теоретических и практических понятий химии нефти и газа, физико-химических свойствах и методах лабораторного исследования углеводородного сырья, способностью проводить эксперимент и обрабатывать полученные результаты, формированием общепрофессиональных компетенций.

Задачи дисциплины: рассмотрение химического состава, физико-химических свойств углеводородов нефти и газа, методов их современного исследования: изучение нефтяных дисперсных систем, подготовки нефти, топливной переработки нефти и нефтехимическом синтезе.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания, сформированные при изучении дисциплины «Химия»; умения, сформированные при изучении дисциплины «Химия»; владение навыками постановки химического эксперимента, сформированными при изучении дисциплины «Химия».

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Химия».

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин: «Скважинная добыча нефти», «Проектный практикум», «Основы строительства и эксплуатации систем транспорта и хранения углеводородов», «Сбор и подготовка скважинной продукции».

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.2. Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	Знать: З1 характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований
		Уметь: У1 определять характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований
		Владеть: В1 навыками определения характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований
ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.2. Выбирает технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Знать: З2 технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
		Уметь: У2 выбирать технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
	ОПК-4.3. Обрабатывает результаты научно-ис-	Знать: З3 технологии обработки результатов научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы

	следовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Уметь: У3 обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы Владеть: В3 навыками обработки результатов научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы
ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии	ОПК-6.1. Описывает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Знать: З4 основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
		Уметь: У4 описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
	ОПК-6.2. Выбирает методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	Владеть: В4 навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
		Знать: З5 методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	ОПК-7.1. Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности	Уметь: У5 выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
		Владеть: В5 навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
		Знать: З6 нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности
		Уметь: У6 выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности
		Владеть: В6 навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	18	–	34	20	36	экзамен
очно-заочная	3/5	10	–	22	40	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины/модуля.

Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Химический и элементный состав нефти	3		2	3	8	ОПК1.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Тест «Химический состав нефти, молярная масса», теоретическая аттестация
2	2	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	6		20	7	33	ОПК1.2 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1	Лабораторная работа № 2,3,5,6; тест «Плотность нефти», тест «Физико-химические свойства нефти», тест «Классификация нефти», теоретическая аттестация
3	3	Нефтяные дисперсные системы	2		4	4	10	ОПК1.2 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1	Лабораторная работа №1, тест «Дисперсные системы», теоретическая аттестация
4	4	Природные горючие газы	2			2	4	ОПК1.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Теоретическая аттестация
5	5	Переработка нефти	5		8	4	17	ОПК1.2 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1	Лабораторная работа № 4,7; тест «Фракционный состав нефти, задание №1, №2», теоретическая аттестация
	Экзамен (Контроль)					36	36	ОПК1.2 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1	Экзам. билеты
Итого:			18		34	56	108		

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Все го, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Химический и элементный состав нефти	2		2	6	10	ОПК1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Тест «Химический состав нефти, молярная масса», теоретическая аттестация
2	2	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	2		14	14	30	ОПК1.3 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1	Лабораторная работа № 2,3,5,6; тест «Плотность нефти», тест «Физико-химические свойства нефти», тест «Классификация нефти», теоретическая аттестация
3	3	Нефтяные дисперсные системы	1		2	8	11	ОПК1.3 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1	лабораторная работа №1, тест «Дисперсные системы», теоретическая аттестация
4	4	Природные горючие газы	2			6	8	ОПК1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2	Теоретическая аттестация
5	5	Переработка нефти	3		4	6	13	ОПК1.3 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1	Лабораторная работа № 4, тест «Фракционный состав нефти, задание №1, №2», теоретическая аттестация
	Экзамен (Контроль)					36	36	ОПК1.3 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1	Экзам. билеты
Итого:			10		22	76	108		

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «Химический и элементный состав нефти»

- теории происхождения нефти
- элементный состав нефти
- классы УВ нефти
- физико-химические свойства УВ нефти
- гетероатомные соединения нефти

Раздел 2. «Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов»

- физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов
- фракционный состав нефти
- классификация нефти

Раздел 3. «Нефтяные дисперсные системы»

- классификация НДС
- нефтяные эмульсии

- САВ

- подготовка нефти

Раздел 4. «Природные горючие газы»

- классификация природных горючих газов

- физико-химические свойства

- переработка и товарная продукция

Раздел 5. «Переработка нефти»

- топливный вариант переработки нефти

- не топливный вариант переработки нефти

- методы разделения компонентов нефти и физико-химический анализ

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раз-дела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ОЗФО	
1	1	1		Гипотезы органического и неорганического происхождения нефти и газа. Неорганическая теория, гипотезы Д.И. Менделеева, Н.А. Кудрявцева, образование УВ из оксидов углерода, В.Д. Соколова. Биохимическая теория, исходное нефтематеринское вещество, основные положения теории И.М. Губкина. Элементный состав нефти
2	1	2	2	Химический состав нефти. Алканы: номенклатура, газообразные, жидкие, твердые алканы (парафины и церезины). Циклоалканы: номенклатура, полициклические УВ. Ароматические УВ нефти, ПАУ. Физические свойства углеводородов нефти, их изменения по классам. Гетероатомные соединения нефти, их влияние на свойства и качество нефтепродуктов. Химические свойства УВ нефти
3	2	4	2	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов. Плотность, относительная плотность, нормативное определение плотности, зависимость определения плотности от температуры. Молекулярная масса, способы определения молярной массы (формулы Воинова, Крега). Низкотемпературные свойства, температура помутнения, застывания, кристаллизации. Высокотемпературные свойства, температура вспышки, воспламенения, самовоспламенения. Тепловые свойства, оптические, электрические. Вязкость, кинематическая, динамическая, условная, методы измерения, номограммы
4	5	2	2	Фракционный состав нефти и нефтепродуктов. Методы разделения нефти на фракции, светлые дистилляты, их характеристика, темные фракции. Методы переработки нефти. Первичная, вторичная переработка нефти. Продукты нефтепереработки. Бензины, октановое число
5	2	2		Принципы классификации нефтей и газов. Химическая, технологическая, товарная классификация, ГОСТР 51858-2002
6	3	2	1	Нефтяные дисперсные системы, свойства и закономерности поведения дисперсных систем. Нефтяные эмульсии, методы их разрушения, подготовка нефти. САВ, классификация, методы разделения
7	4	2	2	Природные горючие газы, попутный газ, газовый конденсат. Химический состав, физико-химические свойства. Подготовка природного газа, продукты переработки
8	5	1		Методы разделения компонентов нефти и газа, метода анализа – спектральный, хроматография
9	5	2	1	Нетопливная переработка нефти, основные свойства углеводородов нефти
Итого		18	10	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Наименование лабораторной работы
		ОФО	ОЗФО	
1	2	2	2	Введение в технику лабораторных работ. Правила безопасности в учебно-научных лабораториях
2	3	4	2	Лабораторная работа № 1. Определение содержания воды в нефти
3	1	2	2	Решение задач. Химический состав, молярная масса
4	2	2	2	Лабораторная работа № 2. Определение плотности нефти
5	2	2	2	Решение задач. Плотность нефти
6	2	4	2	Лабораторная работа № 3. Определение вязкости нефти
7	2	2	2	Решение задач. Физико-химические свойства нефти
8	5	2	2	Лабораторная работа № 4. Определение фракционного состава нефтепродуктов
9	5	4	2	Решение задач. Фракционный состав нефти
10	2	2		Решение задач. Классификация нефти
11	2	2	2	Лабораторная работа № 5. Определение содержания хлорид-ионов в нефти и в промышленных сточных водах
12	2	2	2	Лабораторная работа № 6. Определение содержания нефти в воде фотоэлектроколориметрическим методом
13	5	2		Лабораторная работа №7. Определение физико-химических свойств топлив
14	2	2		Заключительное занятие
Итого		34	22	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ОЗФО		
1	1	3	6	Химический и элементный состав нефти	Изучение теоретического материала., тест «Химический состав нефти, молярная масса», теоретическая аттестация
2	2	7	14	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	Подготовка и оформление отчетов к лабораторным работам № 2,3,5,6; тест «Плотность нефти», тест «Физико-химические свойства нефти», тест «Классификация нефти», теоретическая аттестация
3	3	4	8	Нефтяные дисперсные системы	Подготовка и оформление отчетов к лабораторной работе №1, тест «Дисперсные системы», теоретическая аттестация
4	4	2	6	Природные горючие газы	Теоретическая аттестация
5	5	4	6	Переработка нефти	Подготовка и оформление отчетов к лабораторным работам № 4,7; тест «Фракционный состав нефти, задание №1, №2», теоретическая аттестация
	Контроль	36	36		Экзамен
Итого		56	76		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих традиционных и интерактивных видов образовательных технологий:

- лекция, лекции - визуализация с использованием мультимедийного материала
- лабораторные работы - работа в малых группах (иммитация)

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов ОФО
1 текущая аттестация		
1	Лабораторная работа №1. Определение содержания воды в нефти	0-5
2	Тест №1. Химический состав нефти, молярная масса	0-12
3	Лабораторная работа №2. Плотность нефти	0-5
4	Тест №2. Плотность нефти	0-8
ИТОГО за первую текущую аттестацию		30
2 текущая аттестация		
5	Лабораторная работа №3. Определение вязкости нефти	0-8
6	Тест №3. Физико-химические свойства нефти	0-10
7	Лабораторная работа №4. Определение фракционного состава нефтепродуктов	0-4
8	Тест №4. Фракционный состав нефти. Часть 1,2	0-8
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		30
3 текущая аттестация		
9	Тест №5 Классификация нефти	0-4
10	Лабораторная работа №5. Определение содержания хлорид - ионов	0-8
11	Лабораторная работа №6. Физико-химические методы анализа. Определение содержания нефти в воде	0-5
12	Лабораторная работа №7. Определение физико-химических свойств топлив	0-8
13	Теоретическая аттестация	0-15
ИТОГО за третью текущую аттестацию		40
ВСЕГО		100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов ОЗФО
1	Лабораторная работа №1. Определение содержания воды в нефти	0-5
2	Тест №1. Химический состав нефти, молярная масса	0-15
3	Лабораторная работа №2. Плотность нефти	0-5
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-25
4	Тест №2. Плотность нефти	0-10
5	Лабораторная работа №3. Определение вязкости нефти	0-8
6	Тест №3. Физико-химические свойства нефти	0-12
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-30

7	Лабораторная работа № 4. Определение фракционного состава нефтепродуктов	0-5
8	Тест №4. Фракционный состав нефти. Часть 1	0-7
9	Тест №5 Классификация нефти	0-4
10	Лабораторная работа №5. Определение содержания хлорид - ионов	0-8
11	Лабораторная работа №6. Физико-химические методы анализа. Определение содержания нефти в воде	0-6
12	Теоретическая аттестация	0-10
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0-45
ВСЕГО		100/100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

9.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебной дисциплины	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	Химия нефти и газа	Лекционные занятия - – 307 аудитория: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность:	628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, 38

		Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	
2	Химия нефти и газа	Лабораторные занятия – 312 аудитория: Учебная лаборатория для проведения занятий лабораторного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Аквадистиллятор АДЭв-4 Шкаф вытяжной ЭКРОС для работ с химическими веществами Принудительная система вентиляции ROVER EKNS 200-2 Стол-мойка с сушилкой (1 шт.) Стол химический островной (4 шт.) Шкаф для хранения реактивов (2 шт.) Шкаф металлический (5 шт.) Стол-мойка с сушилкой (1 шт.) Стол химический островной (4 шт.) Шкаф для хранения реактивов (2 шт.) Химическая посуда Огнетушители (2 шт.), песок, полотнище противопожарное ПП-300-С Термостат Koehler Термостат ml16 Фотометр фотоэлектрический КФК Центрифуга лабораторная ОПн-3 с ротором Лабораторный комплект 2М7 с анализаторами качества нефтепродуктов SX-300 Бани водяные (4 шт.) Колбонагреватели ЛАБ-КН-250 (2 шт.) Комплект для фракционного разделения Вискозиметры ВПЖ-2, ВПЖ-4 (9 шт.) Термометры Ареометры	628404, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, г. Сургут, ул. Энтузиастов, 38

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Представленное учебное пособие к лабораторным работам по дисциплине «Химия нефти и газа» соответствует нормативам федеральных образовательных стандартов и рабочей программе по дисциплине.

В данном учебном пособии к лабораторным работам представлены семь лабораторных работ, которые включают в себя теоретическую часть, лабораторный эксперимент, примеры решения задач по рассматриваемой теме и вопросы для самоконтроля к тестовым заданиям.

Лабораторные работы построены таким образом, чтобы обучающиеся могли работать в небольших группах, с индивидуальными образцами нефти и нефтепродуктов.

После проведения представленных лабораторных работ обучающийся должен получить необходимые знания о:

- физико-химических свойствах углеводородного сырья, химических реагентах;
- методах лабораторных исследований углеводородного сырья;
- требованиях нормативных документов;

- свойствах, механизмах и условиях образования нефтяных эмульсий;
 - технике безопасности;
- а также необходимые умения:
- проводить диагностику водонефтяных эмульсий;
 - выполнять лабораторные анализы;
 - работать с лабораторным оборудованием и приборами;
 - составлять отчеты, выполнять расчетные работы, представлять полученные результаты в программе Microsoft Excel.

После выполнения лабораторной работы студент должен сдать отчет, включающий в себя, оформленную экспериментальную часть лабораторной работы включая схему установки, расчеты по проведенному эксперименту, заполненные таблицы, графики (если необходимо, то построенные в программе Microsoft Excel), выводы, решенные вопросы для самоконтроля.

Выполненная работа оценивается в соответствии с количеством баллов представленном в рейтинге, в зависимости от работы в лаборатории и оформления отчета

Темы выполняемых лабораторных работ:

Лабораторная работа №1 Определение содержания воды в нефти

Лабораторная работа №2 Определение плотности нефти

Лабораторная работа №3 Вязкость нефти

Лабораторная работа №4 Определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов

Лабораторная работа №5 Определение содержания хлорид-ионов в нефти и промышленных сточных водах

Лабораторная работа №6 Определение содержания нефти в воде фотоэлектродиметрическим методом

Лабораторная работа №7 Определение физико-химических свойств топлив

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Методические указания составлены в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (квалификация «Бакалавр»).

Целью данных рекомендаций является дать студентам полное представление о изучаемой дисциплине, а также возможность выполнения самостоятельной работы для подготовки к лабораторным работам, и написанию аттестационных тестовых заданий по текущим темам и для подготовки к зачету студентами заочного отделения.

По итогам изучения курса студент должен знать:

- основные свойства углеводородов нефти, гипотезы органического и неорганического происхождения нефти и газа, принципы классификации нефтей и газов, свойства и закономерности поведения дисперсных систем;

уметь:

- использовать принципы классификации нефтегазовых систем; знания о составах и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах;

владеть:

- методами изучения физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов нормативами проектной деятельности и навыками составления рабочих проектов, обзоров, отчетов; метрологии и стандартизации.

В курсе «Химия нефти и газа» рассматриваются вопросы:

- о основных гипотезах происхождения нефти, о запасах и уровнях добычи нефти и газа в России и зарубежных странах;
- химический состав нефти и газа;
- классификации нефти и природных газов;

- физико-химические свойства нефти и газа;
- нормативные документы для проведения анализа нефти и нефтепродуктов;
- проведение стандартных испытаний по определению плотности, вязкости нефти, фракционного состава, хлоридов и т.д.
- влияние температуры на исследуемые параметры;
- о причинах формирования нефтяных дисперсных систем и их свойствах;
- топливная переработка нефти и газа;
- не топливная переработка нефти и основы нефтехимического синтеза;
- подготовка нефти и газа на промыслах.

Студенты должны понимать обусловленность свойств нефти и газа химическим составом и термическими условиями, которые характеризуют каждый этап добычи, подготовки, транспорта или переработки.

Обучение ведется путем последовательного лекционного изложения теоретического материала и закрепления теоретических знаний выполнением лабораторных работ на базе специализированной лаборатории. Лабораторный практикум основан на нормативных документах (ГОСТ, ОСТ, ASTM), по физико-химическому анализу нефти и нефтепродуктов, и также предполагает проведение небольшого исследовательского эксперимента учащимися.

Рекомендации по выполнению самостоятельной работы

1. Работа с конспектом лекций. Студент должен просмотреть конспект лекций в тот же день после занятий, выделить материал конспекта, который вызывает затруднения для понимания. Найти ответы на сложные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

2. Работа с методическим пособием. При подготовке к лабораторным занятиям студент должен ответить на вопросы для самоконтроля ориентируясь на конспекты лекций и теоретическую часть, изложенную в методическом пособии. Для выполнения письменных домашних заданий студентам необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника и проработать аналогичные задания, рассматриваемые преподавателем на лекционных занятиях. Выделить вопросы, на которые не смог найти решение. В тетради для лабораторных работ законспектировать порядок выполнения лабораторной работы, подготовить таблицы для заполнения по результатам эксперимента.

3. Работа с книгой. Изучать курс рекомендуется по книгам, представленным в списке литературы. Учебники можно получить в библиотеке или в электронном виде у преподавателя. Дополнительную информацию можно получить на сайтах, также представленных в списке литературы. Изучая материал необходимо вникать в сущность того или иного вопроса, а не пытаться запомнить отдельные формулы и определения. Такой подход способствует более глубокому и прочному усвоению материала. Чтобы лучше запомнить и усвоить изучаемый материал, надо обязательно иметь рабочую тетрадь и заносить в нее формулировки законов и основных понятий химии, значения новых незнакомых терминов и названий, формулы и уравнения реакций, математические зависимости и их выводы и т. п. Во всех случаях, когда материал поддается систематизации, следует составлять графики, схемы, диаграммы, таблицы. Они облегчают запоминание и уменьшают объем конспектируемого материала. Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к экзамену.

4. Консультации. Если у студента возникают затруднения при изучении курса, следует обращаться за консультацией к преподавателю, Консультации можно получить и по вопросам организации самостоятельной работы, тестовым заданиям и по другим учебно-методическим вопросам.

5. Экзамен. Оценка результатов освоения дисциплины складывается из баллов полученных при выполнении лабораторных работ, баллов за промежуточные тесты, и бонусных баллов. К тестированию допускаются студенты выполнившие лабораторный практикум.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы курса - залог успешной работы и положительной оценки. Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений и решением задач. Решение задач – один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала. Также в курсе химии нефти и газа рассматривается большой блок различных нормативных документов, если при работе с ними возникают трудности, следует рассмотреть этот документ с преподавателем.

Вопросы к экзамену:

1. Теории происхождения нефти.
2. Элементный состав нефти.
3. Химический состав нефти. Алканы.
4. Химический состав нефти. Циклоалканы.
5. Химический состав нефти. Ароматические углеводороды, серосодержащие производные.
6. Физико-химические свойства нефти. Плотность.
7. Физико-химические свойства нефти. Вязкость.
8. Физико-химические свойства нефти. Молярная масса.
9. Физико-химические свойства нефти. Высокотемпературные свойства.
10. Физико-химические свойства нефти. Низкотемпературные свойства.
11. Физико-химические свойства нефти. Тепловые свойства.
12. Физико-химические свойства нефти. Оптические и электрические.
13. Фракционное разделение нефти. Методы.
14. Фракционное разделение нефти. Характеристика фракций.
15. Переработка нефти. Первичная переработка нефти.
16. Первичная переработка нефти. Товарная продукция.
17. Бензины. Октановое число. Дизельное топливо.
18. Вторичная переработка нефти.
19. Классификация нефти. ГОСТ 31378-2009
20. Нефтяные дисперсные системы. Нефтяные эмульсии.
21. Методы подготовки нефти.
22. Природные горючие газы. Классификация.
23. Подготовка природного газа. Товарная продукция.
24. Химические свойства углеводородов.
25. Методы разделения смесей. Анализ нефтепродуктов.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Химия нефти и газа

Код, направление подготовки 21.03.21 Нефтегазовое дело

Направленность/профиль Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			менее 61 баллов	61 – 75 баллов	76 – 90 баллов	91 – 100 баллов
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественно-научные и общеинженерные знания	ОПК-1.2 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	Знать: 31 характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	Не знает характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	Демонстрирует отдельные знания характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	Демонстрирует достаточные знания характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	Демонстрирует исчерпывающие знания характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований
		Уметь: У1 определять характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	Не умеет определять характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	Умеет осуществлять определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет определять характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет определять характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований

		Владеть: В1 навыками определения характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	Не владеет навыками определения характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	Владеет навыками определения характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками определения характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками определения характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.2 Выбирает технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Знать: 32 технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Не знает технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Демонстрирует отдельные знания технологий проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Демонстрирует достаточные знания технологий проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Демонстрирует исчерпывающие знания технологий проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
		Уметь: У2 выбирать технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Не умеет выбирать технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Умеет осуществлять выбор технологий проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет выбирать технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет выбирать технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
		Владеть: В2 навыками выбора технологий проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Не владеет навыками выбора технологий проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Владеет навыками выбора технологий проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	Хорошо владеет навыками выбора технологий проведения типовых экспериментов на стан-	В совершенстве владеет навыками выбора технологий проведения типовых экспериментов на стан-

<p>ОПК-4.3 Обрабатывает результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы</p>		довании в лаборатории и на производстве	довании в лаборатории и на производстве, допуская ряд ошибок	дартном оборудовании в лаборатории и на производстве, допуская незначительные ошибки	дартном оборудовании в лаборатории и на производстве
	Знать: З3 технологии обработки результатов научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Не знает технологии обработки результатов научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Демонстрирует отдельные знания технологий обработки результатов научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Демонстрирует достаточные знания технологий обработки результатов научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Демонстрирует исчерпывающие знания технологий обработки результатов научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы
	Уметь: У3 обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Не умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Умеет осуществлять обработку результатов научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы
	Владеть: В3 навыками обработки результатов научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Не владеет навыками обработки результатов научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Владеет навыками обработки результатов научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками обработки результатов научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками обработки результатов научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы

ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии	ОПК-6.1 Описывает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Знать: 34 основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Не знает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Демонстрирует отдельные знания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Демонстрирует достаточные знания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Демонстрирует исчерпывающие знания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
		Уметь: У4 описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Не умеет описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Умеет осуществлять описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
		Владеть: В4 навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Не владеет навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Владеет навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
	ОПК-6.2 Выбирает методы или методики решения	Знать: 35 методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	Не знает методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	Демонстрирует отдельные знания методов или методик	Демонстрирует достаточные знания методов или методик	Демонстрирует исчерпывающие знания методов или методик

	задачи профессиональной деятельности			шения задачи профессиональной деятельности	решения задачи профессиональной деятельности	решения задачи профессиональной деятельности
		Уметь: У5 выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	Не умеет выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	Умеет осуществлять выбор методов или методик решения задачи профессиональной деятельности, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
		Владеть: В5 навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Не владеет навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Владеет навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	ОПК-7.1 Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности	Знать: З6 нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности	Не знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности	Демонстрирует отдельные знания нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности	Демонстрирует достаточные знания нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности	Демонстрирует исчерпывающие знания нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности
		Уметь: У6 выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области нефтегазового производства для решения	Не умеет выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в	Умеет осуществлять выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регули-	Умеет выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области	В совершенстве умеет выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, ре-

задачи профессиональной деятельности	области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности	рующих деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности, допуская значительные неточности и погрешности	нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности	гулирующие деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности
Владеть: В6 навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности	Не владеет навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности	Владеет навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области нефтегазового производства для решения задачи профессиональной деятельности

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина/модуль Химия нефти и газаКод, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое делоНаправленность/профиль Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Капустин В.М., Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти. / Капустин В.М.; Под ред. О. Ф. Глаголевой. - М. : КолосС, 2013. - 334 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 978-5-9532-0825-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208253.html	Эл. вариант	60	100	+
2	Гончарова, И. Н. Химия нефти и газ : учебное пособие / И. Н. Гончарова и др. - Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2020. - 166 с. - ISBN 978-5-906109-57-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906109576.html	Эл. вариант	60	100	+

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

на 20__ - 20__ учебный год

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу

Дополнения и изменения внес:

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры _____.

(наименование кафедры)

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____.

Заведующий кафедрой _____ И.О. Фамилия. _

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы _____ И.О. Фамилия. _

« ____ » _____ 20__ г.