

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Лаборант химического анализа Б1.В.ДВ.6

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Абдрафикова И.М.

Рецензент(ы):

Кемалов А.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Кемалов А. Ф.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 322919

Содержание

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

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, к.н. Абдрафикова И.М. Кафедра высоковязких нефтей и природных битумов Институт геологии и нефтегазовых технологий, IMAbdrafikova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'Б1.В.ДВ.3 Дисциплины (модули)' основной профессиональной образовательной программы 21.03.01 'Нефтегазовое дело (не предусмотрено)' и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, в 6 семестре.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 21.03.01 Нефтегазовое дело и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часа(ов).

Контактная работа - 108 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 96 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 81 часа (ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 27 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	способность составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья
ПК-20 (профессиональные компетенции)	способность использовать организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности
ПК-21 (профессиональные компетенции)	готовность участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет), установленной отчетности по утвержденным формам
ПК-28 (профессиональные компетенции)	способность выполнять отдельные элементы проектов на стадиях эскизного, технического и рабочего проектирования

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в нефтегазовом производстве
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность обслуживать и ремонтировать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы общей и аналитической химии; способы установки и проверки титров; свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования; методику проведения анализов средней сложности и свойства применяемых реагентов; государственные стандарты на выполняемые анализы и товарные продукты по обслуживаемому участку; правила пользования аналитическими весами, электролизной установкой, фотокалориметром, рефрактометром и другими аналогичными приборами; требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов; процессы растворения, фильтрации, экстракции и кристаллизации; правила наладки лабораторного оборудования.

2. должен уметь:

- проводить анализы средней сложности по принятой методике без предварительного разделения компонентов.
- определять процентное содержание вещества в анализируемых материалах различными методами.
- определять вязкость, растворимость, удельный вес материалов и веществ пикнометром, упругости паров по Рейду, индукционного периода, кислотностей и коксумости анализируемых продуктов, температуры вспышки в закрытом тигле и застывания нефти и нефтепродуктов.
- устанавливать и проверять несложные титры.
- проводить разнообразные анализы химического состава различных топлив и минеральных масел.
- определять содержание серы и хлоридов в нефти и нефтепродуктах.
- проводить сложные анализы и определять физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов на специальном оборудовании.
- взвешивать анализируемые материалы на аналитических весах; осуществлять наладку лабораторного оборудования, сборку лабораторных установок по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации.
- осуществлять наблюдение за работой лабораторной установки и запись ее показаний.

3. должен владеть:

методами сбора, обработки, анализа и обобщения лабораторной информации

4. должен демонстрировать способность и готовность:

обоснованно применять лабораторное оборудование и приборы с учетом экологических и экономических факторов

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре.

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

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

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

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

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Требования охраны труда при ведении работ.	6	1-2	2	0	6	Коллоквиум
2.	Тема 2. Место и роль лаборатории на предприятии нефтегазовой отрасли.	6	2-3	2	0	4	Устный опрос
3.	Тема 3. Основы аналитической химии.	6	4-6	4	0	12	Контрольная работа
4.	Тема 4. Основы химии нефти.	6	7-8	4	0	10	Контрольная работа
5.	Тема 5. Химические и физико-химические методы анализа в деятельности испытательной лаборатории нефти и нефтепродуктов.	6	9-14	2	0	24	Коллоквиум
.	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Экзамен
	Итого			14	0	56	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Требования охраны труда при ведении работ.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Правила поведения на территории, в цехах предприятия и в лаборатории. Основные причины травматизма при работе лаборанта в химической лаборатории. Вредные и опасные физические производственные факторы при ведении работ. Средства индивидуальной защиты. Меры личной безопасности лаборанта химического анализа при проведении подготовительных работ в лаборатории. Требования безопасности при работе с огне- и взрывоопасными веществами. Хранение легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, работа с ними. Требования безопасности с вредными веществами. Правила выполнения работ с кислотами и щелочами. Переливание кислоты и щелочи и их растворение. Меры оказания первой помощи при попадании кислоты или щелочи на кожу или в глаза. Требования безопасности при работе с ядовитыми веществами. Проведение инструктажа. Работа с газообразными веществами. Хранение ядовитых веществ. Требования безопасности при работе с химической посудой. Работ с химической посудой под вакуумом. Соблюдение требований безопасности при эксплуатации баллонов. Хранение баллонов. Требования безопасности при работе с электрооборудованием и электроприборами. Меры оказания первой (доврачебной помощи) при несчастных случаях: отравлениях, термических и химических ожогах, поражениях электрическим током. Соблюдение правил личной гигиены. Ознакомление с паспортными характеристиками оборудования. Опасные зоны оборудования. Знаки безопасности. Заземление оборудования. Подготовка оборудования к работе. Осмотр рабочего места. Действия работников при возникновении аварийных ситуаций. Порядок оповещения при несчастном случае. Сохранение обстановки. Ответственность за нарушение охраны труда. Основные причины возникновения пожара. Правила пользования средствами пожаротушения. Действия при пожаре. Предельные нормы поднятия и перемещения тяжестей (разовое, постоянное, в течение рабочей смены). Безопасная организация рабочего места. Осмотр до начала работ рабочего места: достаточность освещения, наличие средств пожаротушения, отсутствие посторонних предметов, которые могут мешать работе. Требования безопасности при работе лаборанта химического анализа. Проверка безопасности, удобства рабочего места.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности в лаборатории по нижеследующим инструкциям: 1. охрана труда при работе на персональном компьютере 2. охрана труда для поступающих на работу в химическую лабораторию (общие правила) 3. охрана труда при работе в химической лаборатории (общие правила) 4. охрана труда при работе со стеклянной химической посудой и стеклянными приборами 5. охрана труда при работе с электрооборудованием в химических лабораториях 6. охрана труда при работе в лаборатории с электронагревательными приборами 7. охрана труда при работе на приборах и лабораторном оборудовании 8. охрана труда при работе с жидкими углеводородами 9. охрана труда при работе с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями (ЛВЖ и ГЖ) 10. охрана труда при работе по очистке и разделению веществ перегонкой 11. охрана труда при эксплуатации приборов, работающих на бытовом газе 12. правила пожаробезопасности 13. охрана труда для лиц, обслуживающих сосуды, работающие под давлением 14. охрана труда при работе на общем складе химических реактивов 15. охрана труда при работе с химическими отходами 16. охрана труда при работе со сжиженными газами и охлаждающими смесями 17. охрана труда при работе с концентрированными минеральными кислотами 18. охрана труда при работе с органическими кислотами, их ангидридами и амидами 19. охрана труда при работе с органическими аминами 20. охрана труда при работе с металлической ртутью 21. правила оказания доврачебной помощи

Тема 2. Место и роль лаборатории на предприятии нефтегазовой отрасли.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Центральная заводская лаборатория (ЦЗЛ). Структура типичных ЦЗЛ на НПЗ, нефте- или газохимическом предприятии. Назначение и функции товарной, контрольной и экоаналитической лабораторий в структуре ЦЗЛ. Цели и задачи ЦЗЛ. Функции ЦЗЛ. Система менеджмента качества на НПЗ. Контроль качества продукции на предприятии, согласно российским и международным стандартам качества. Автоматизация управления качеством продукции на нефтеперерабатывающем заводе. Применение лабораторно-информационных систем (ЛИМС) для совершенствования системы качества на НПЗ. Расскажите о модели системы менеджмента качества, основанной на процессном подходе. Цикл PDCA. Стандарт управления качеством в нефтегазовой промышленности ISO 29001 Цель стандарта ИСО 29001. Основные термины и определения стандарта. Краткие сведения об организации работы лаборатории химического анализа. Руководство ЦЗЛ.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Продукция, выпускаемая предприятием, ее краткая характеристика. Определение фракционного состава нефти. Построение кривых ИТК (Истинных температур кипения) и ОИ (однократного испарения). Классификация и характеристика товарных нефтепродуктов и продуктов нефтехимии, краткие сведения: бензины, реактивные топлива, дизельные топлива, котельные, судовые, газотурбинные и печные топлива, битумы, технический углерод, нефтяные масла и присадки, коксы; продукты нефтехимического синтеза.

Тема 3. Основы аналитической химии.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Лабораторная посуда и оборудование, применяемые при химическом анализе. Качественный и количественный химические анализы. Химические методы. Титриметрический метод анализа. Физические методы анализа. Гравиметрический метод анализа. Проведение простых видов анализа по принятой методике без предварительного разделения компонентов. Разделение и концентрирование. Физико-химический анализ. Электрохимический метод анализа. Хроматографические методы анализа.

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Основы весового анализа. Устройства аналитических весов. Понятие об устойчивости весов их правильности и чувствительности. Установка весов. Определение нулевой точки весов. Разновесы. Соблюдение правил взвешивания. Взвешивание на аналитических весах. Установка весов. Химические растворы. Приготовление растворов. Решение задач на приготовление растворов, "правило креста". Принцип приготовления средних проб для анализа. Определение рН среды универсальной индикаторной бумагой.

Тема 4. Основы химии нефти.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основные классы, номенклатура и свойства органических соединений, входящих в состав нефти. Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти: кислородсодержащие, серосодержащие и азотсодержащие соединения, смолисто-асфальтеновые вещества, минеральные компоненты.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Определение физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов: определение плотности, определение кинематической вязкости. Определение компонентного состава нефти с применением жидкостно-адсорбционной хроматографии, определение молекулярной массы нефти и нефтепродуктов расчетным и криоскопическим методом.

Тема 5. Химические и физико-химические методы анализа в деятельности испытательной лаборатории нефти и нефтепродуктов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Требования к качеству подготовленной нефти, согласно ГОСТ Р 51858-2002. Нефть. Общие технические условия. Вредные примеси нефти. Содержание серы, воды, хлористых солей, механических примесей, парафинов; давление насыщенных паров. Приборы и оборудование, применяемые при химическом анализе; устройство и правила эксплуатации.

лабораторная работа (24 часа(ов)):

Определение содержания серы, определение содержания воды, определение содержания хлористых солей, определение содержания механических примесей, определение содержания парафинов, определение давления насыщенных паров

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Требования охраны труда при ведении работ.	6	1-2	подготовка к коллоквиуму	7	Коллоквиум
2.	Тема 2. Место и роль лаборатории на предприятии нефтегазовой отрасли.	6	2-3	подготовка к устному опросу	7	Устный опрос
3.	Тема 3. Основы аналитической химии.	6	4-6	подготовка к контрольной работе	8	Контрольная работа
4.	Тема 4. Основы химии нефти.	6	7-8	подготовка к контрольной работе	8	Контрольная работа
5.	Тема 5. Химические и физико-химические методы анализа в деятельности испытательной лаборатории нефти и нефтепродуктов.	6	9-14	подготовка к коллоквиуму	8	Коллоквиум
	Итого				38	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Браузер Google Chrome, Microsoft office

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

В ходе занятий предусматривается демонстрация видео-материалов и презентаций при помощи мультимедийного оборудования, работа в лаборатории, заключающаяся в подготовке студентов к работе, непосредственно работа и обработка ими результатов с последующей сдачей в виде коллоквиумов.

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

Тема 1. Требования охраны труда при ведении работ.

Коллоквиум , примерные вопросы:

1. охрана труда при работе на персональном компьютере 2. охрана труда для поступающих на работу в химическую лабораторию (общие правила) 3. охрана труда при работе в химической лаборатории (общие правила) 4. охрана труда при работе со стеклянной химической посудой и стеклянными приборами 5. охрана труда при работе с электрооборудованием в химических лабораториях 6. охрана труда при работе в лаборатории с электронагревательными приборами 7. охрана труда при работе на приборах и лабораторном оборудовании 8. охрана труда при работе с жидкими углеводородами 9. охрана труда при работе с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями (ЛВЖ и ГЖ) 10. охрана труда при работе по очистке и разделению веществ перегонкой 11. охрана труда при эксплуатации приборов, работающих на бытовом газе 12. правила пожаробезопасности 13. охрана труда для лиц, обслуживающих сосуда, работающие под давлением 14. охрана труда при работе на общем складе химических реактивов 15. охрана труда при работе с химическими отходами 16. охрана труда при работе со сжиженными газами и охлаждающими смесями 17. охрана труда при работе с концентрированными минеральными кислотами 18. охрана труда при работе с органическими кислотами, их ангидридами и амидами 19. охрана труда при работе с органическими аминами 20. охрана труда при работе с металлической ртутью 21. правила оказания доврачебной помощи

Тема 2. Место и роль лаборатории на предприятии нефтегазовой отрасли.

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Центральная заводская лаборатория (ЦЗЛ). 2. Структура типичных ЦЗЛ на НПЗ и нефте- и газохимических заводах. 3. Цели и задачи ЦЗЛ. 4. Функции ЦЗЛ. 5. Система менеджмента качества на НПЗ. 6. Контроль качества продукции предприятия, согласно российским и международным стандартам качества. 7. Автоматизация управления качеством продукции на нефтеперерабатывающем заводе. 8. Применение лабораторно-информационных систем (ЛИМС) для совершенствования системы качества на НПЗ. 9. Расскажите о модели системы менеджмента качества, основанной на процессном подходе. 10. Цикл PDCA (суть). 11. Что представляет собой стандарт управления качеством в нефтегазовой промышленности ISO 29001? 12. Цель стандарта ИСО 29001. 13. Расшифруйте понятие "критерии приемки" 14. Расшифруйте понятие "калибровка" 15. Расшифруйте понятие "средство управления" 16. Расшифруйте понятия "верификация проекта" и "валидация проекта" 17. Какие топлива получают на НПЗ? Какие их характеристики анализируются в ЦЗЛ? 18. Какие иные нефтепродукты получают на НПЗ? Какие их характеристики анализируются в ЦЗЛ? 19. Какие продукты получают на предприятиях нефте- и газохимии? Какие их характеристики анализируются в ЦЗЛ?

Тема 3. Основы аналитической химии.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Задачи на приготовление растворов реагентов: 1 Приготовить 3 куба водного раствора реагента 15%-ной концентрации (масс.). Плотность раствора 1000 кг/м³, плотность реагента 1000 кг/м³. Сколько нужно реагента и воды? 2 Приготовить 3 куба 5%-ного раствора реагента, если плотность реагента 950 кг/м³. Сколько нужно реагента и воды? 3 Имеется чистый ПАВ и 12%-й раствор реагента. Сколько 20%-ного раствора реагента можно получить, если мы имеем 150 кг чистого ПАВ. 4 Имеется емкость на 50 кубов. Коэффициент заполнения 80%. Приготовить 12%-ный раствор реагента, имея чистый реагент и 5%-ный его раствор. Плотность раствора 1100 кг/м³. 5 Имеются 4 бочки по 200 кг реагента и 5%-ный раствор. Сколько раствора (8%-ного) можно получить? 6 Приготовить 3000 м³ раствора соляной кислоты концентрацией 8 %. Имеется товарная кислота ? 37%-ная и раствор 2%-ный. Плотность 8%-ного раствора кислоты 1,03 (1030 кг/м³). 7 Сколько нужно взять воды и 80%-ной кислоты для приготовления 20 м³ раствора концентрацией 18%? Плотность раствора ? 1,12 (1120 кг/ м³). 8 Имеется 4 бочки реагента по 200 кг. Концентрация реагента 65 %. Сколько раствора концентрацией 5 % можно получить? 9 Имеется 15%-ный раствор NaOH и сухой NaOH (100%). Сколько нужно взять каждого, чтобы получить 42%-ный раствор в количестве 20 кг? Плотность раствора ? 950 кг/ м³ 10 Имеется 7 кг 15%-ного NaOH. Сколько нужно добавить сухого (100 %-ного) NaOH, чтобы получить 42%-ный раствор? 11 Приготовить 3 куба водного раствора реагента 15%-ной концентрации (масс.), имея чистый реагент и 6%-ный раствор. Плотность раствора 1000 кг/м³, плотность реагента 1000 кг/м³. Сколько нужно реагента и раствора? 12 Приготовить 3 куба 5%-ного раствора реагента, если плотность реагента 950 кг/м³. Сколько нужно реагента и 2%-ного водного раствора? 13 Сколько 20%-ного раствора реагента можно получить, если мы имеем 150 кг чистого ПАВ и 7%-ный раствор ПАВ. 14 Имеется емкость на 50 кубов. Коэффициент заполнения 80 %. Приготовить 12%-ный раствор реагента, имея чистый реагент и 3%-ный раствор. Плотность раствора 1100 кг/м³. 15 Имеются 4 бочки по 200 кг 27%-ного водного раствора реагента. Сколько раствора (8%-ного) можно получить? 16 Приготовить 3000 м³ раствора соляной кислоты концентрацией 8 %. Имеется товарная кислота ? 37%-ная и 4%-ный раствор. Плотность 8%-ного раствора кислоты 1,03 (1030 кг/м³). 17 Сколько нужно взять воды и 80%-ной кислоты для приготовления 20 м³ раствора концентрацией 28%? Плотность раствора ? 1,16 (1160 кг/ м³). 18 Имеется 5 бочек раствора реагента по 200 кг. Концентрация реагента 65 %. Сколько водного раствора концентрацией 5 % можно получить? 19 Имеется 15%-ный раствор NaOH и сухой NaOH (100%). Сколько нужно взять каждого, чтобы получить 42%-ный раствор в количестве 20 кг? 20 Имеется 7 кг 15%-ного NaOH. Сколько нужно добавить сухого (100 %-ного) NaOH, чтобы получить 42%-ный раствор?

Тема 4. Основы химии нефти.

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Элементный состав нефти.
2. Групповой химический состав нефти.
3. Парафиновые углеводороды (алканы).
4. Непредельные углеводороды (олефины).
5. Нафтеновые углеводороды (циклоалканы).
6. Ароматические углеводороды.
7. Гетероатомные соединения нефти.
8. Серосодержащие соединения нефти.
9. Азот и азотистые соединения нефти.
10. Кислородсодержащие соединения нефти.
11. Асфальтосмолистые соединения нефти.
12. Минеральные (металлсодержащие соединения) нефти.
13. Плотность нефти и нефтепродуктов. Методы определения плотности нефти. Стандартные и нормальные условия. Аддитивность. Зависимость плотности от состава.
14. Вязкость нефти и нефтепродуктов. Физический смысл. Методы определения кинематической вязкости. Кинематическая, динамическая и условная вязкость: методы пересчета. Зависимость вязкости от состава.
15. Вязкость нефти и нефтепродуктов. Физический смысл. Методы определение динамической вязкости. Кинематическая, динамическая и условная вязкость: методы пересчета. Зависимость вязкости от состава.
16. Вязкость нефти и нефтепродуктов. Физический смысл. Метод определения условной вязкости. Кинематическая, динамическая и условная вязкость: методы пересчета. Зависимость вязкости от состава.
17. Определение группового состава нефти адсорбционным методом.
18. Молекулярная масса нефти и нефтепродуктов. Определение молекулярной массы криоскопическим методом.
19. Молекулярная масса нефти и нефтепродуктов. Расчетные методы определения молекулярной массы.

Тема 5. Химические и физико-химические методы анализа в деятельности испытательной лаборатории нефти и нефтепродуктов.

Коллоквиум , примерные вопросы:

1. Что относится к вредным примесям нефти? 2. Какая нормативная документация регламентирует состав, ограничивает содержание вредных примесей в нефти? 3. Что относится к механическим примесям нефти и нефтепродуктов? 4. Чем вредит наличие механических примесей в нефтепродуктах? 5. Сущность метода определения механических примесей. 6. Методика определения механических примесей. 7. Каковы причины появления воды в нефтях, нефтяных фракциях? 8. Сформулируйте причины нежелательности присутствия воды в нефтях и продуктах нефтепереработки. 9. Каковы способы определения содержания соединений воды? 10. Характеристика сернистых соединений нефти. 11. Токсичность продуктов сгорания сернистых топлив. 12. Технологическая классификация нефтей. 13. Суть методов определения серы методом сжигания. 14. С какой целью параллельно проводится сжигание этанола? 15. Какое содержание серы допускается в бензине, керосине и дизельном топливе? 16. Что такое относительная плотность? В каких единицах она измеряется? 17. Как связаны плотность и удельный вес? 18. Как меняется плотность нефтей в зависимости от: а) возраста нефти; б) количества растворённых в ней газов; в) фракционного состава? 19. Как плотность зависит от: а) температуры; б) от присутствия углеводородов разветвлённого строения; в) от присутствия ароматических углеводородов? 20. Можно ли для расчета плотности смеси воспользоваться правилом аддитивности? 21. Что из себя представляет ареометр? 22. Какие типы шкал ареометров Вы знаете? 23. Как подбирается цилиндр для работы с ареометром? 24. Почему нельзя допускать излишнего смачивания шкалы плотности ареометра? 25. Как устроен пикнометр? 26. Что такое водное число? пикнометра? 27. Что характеризует динамическая вязкость жидкости? 28. Что характеризует кинематическая вязкость жидкости? Как связаны кинематическая, динамическая и условная вязкости? 29. Как влияет вязкость на качество нефти? 30. В чём состоит физическая причина вязкого трения в жидкостях и газах? 31. В чём состоит идея метода определения кинематической вязкости жидкости, используемого в вискозиметре Оствальда? 32. Что является ключевыми элементами этого вискозиметра? 33. Каково назначения расширения в вискозиметре? 34. Что лежит в основе фракционной разгонки нефти? 35. В чём сущность разгонки по методу однократного испарения (ОИ)? Что такое кривая ИТК? 36. Что такое ректификация? 37. Что такое давление насыщенных паров? 38. С какой целью и для каких нефтепродуктов вводится величина ДНП по ГОСТ 1756-2000? 39. В чём принцип методики определения ДНП? 40. Какие свойства топлива характеризует величина ДНП? 41. Какие ограничения по составу нефтепродукта существуют в связи с величиной ДНП? 42. Для чего применяют стандартные образцы давления насыщенных паров? 43. Причины появления хлористых солей в нефти 44. Почему лимитируется их содержание в нефти? 45. Объясните, каким образом происходит коррозия оборудования при переработке в присутствии хлористых солей в нефти/нефтепродукте. Как протекает коррозия, при одновременном присутствии и серы? 46. В чём сущность метода определения содержания хлористых солей в нефти? 47. В чём сущность адсорбционной хроматографии? 48. Чем отличаются компоненты, экстрагируемые различными растворителями? 49. Что такое коксуемость нефти и нефтепродуктов? 50. С какой целью определяют коксуемость? 51. Что такое зольность нефти и нефтепродуктов? 52. С какой целью определяют зольность? 53. Какие микроэлементы могут входить в состав нефти? Каким образом они попадают в нефть? 54. Что такое температура вспышки? 55. Что такое температура воспламенения? С какой целью определяют температура вспышки и воспламенения? 56. Для каких нефтепродуктов температура вспышки определяется в открытом тигле? Для каких - в закрытом? 57. Какие свойства относят к низкотемпературным свойствам нефти и нефтепродуктов? От чего они зависят? 58. С какой целью определяются низкотемпературные свойства?

Итоговая форма контроля

экзамен (в 6 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Требования охраны труда при ведении работ.

Правила поведения на территории, в цехах предприятия и в лаборатории. Основные причины травматизма при работе лаборанта в химической лаборатории. Вредные и опасные физические производственные факторы при ведении работ. Средства индивидуальной защиты. Меры личной безопасности лаборанта химического анализа при проведении подготовительных работ в лаборатории. Требования безопасности при работе с огне- и взрывоопасными веществами. Хранение легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, работа с ними. Требования безопасности с вредными веществами. Правила выполнения работ с кислотами и щелочами. Переливание кислоты и щелочи и их растворение. Меры оказания первой помощи при попадании кислоты или щелочи на кожу или в глаза. Требования безопасности при работе с ядовитыми веществами. Проведение инструктажа. Работа с газообразными веществами. Хранение ядовитых веществ. Требования безопасности при работе с химической посудой. Работ с химической посудой под вакуумом. Соблюдение требований безопасности при эксплуатации баллонов. Хранение баллонов. Требования безопасности при работе с электрооборудованием и электроприборами. Меры оказания первой (доврачебной помощи) при несчастных случаях: отравлениях, термических и химических ожогах, поражениях электрическим током. Соблюдение правил личной гигиены. Ознакомление с паспортными характеристиками оборудования. Опасные зоны оборудования. Знаки безопасности. Заземление оборудования. Подготовка оборудования к работе. Осмотр рабочего места. Действия работников при возникновении аварийных ситуаций. Порядок оповещения при несчастном случае. Сохранение обстановки. Ответственность за нарушение охраны труда. Основные причины возникновения пожара. Правила пользования средствами пожаротушения. Действия при пожаре. Предельные нормы поднятия и перемещения тяжестей (разовое, постоянное, в течение рабочей смены).

Основные причины травматизма при работе лаборанта в химической лаборатории.

Место и роль лаборатории на предприятии нефтегазовой отрасли.

Роль лаборатории химического анализа в производственном процессе предприятия. Краткие сведения об организации работы лаборатории химического анализа. Руководство лабораторией. Безопасная организация рабочего места. Осмотр до начала работ рабочего места: достаточность освещения, наличие средств пожаротушения, отсутствие посторонних предметов, которые могут мешать работе. Требования безопасности при работе лаборанта химического анализа. Проверка безопасности, удобства рабочего места.

Продукция, выпускаемая предприятием, ее краткая характеристика. Роль лаборатории химического анализа в производственном процессе предприятия.

Лабораторная посуда и оборудование, применяемые при химическом анализе. Качественный и количественный химические анализы. Химические методы. Титриметрический метод анализа.

Основы аналитической химии. Приборы и оборудование, применяемые при химическом анализе; устройство и правила эксплуатации.

Физические методы анализа. Гравиметрический метод анализа. Проведение простых видов анализа по принятой методике без предварительного разделения компонентов. Разделение и концентрирование. Физико-химический анализ. Электрохимический метод анализа.

Хроматографические методы анализа.

Основы весового анализа. Устройства аналитических весов. Понятие об устойчивости весов их правильности и чувствительности. Установка весов. Определение нулевой точки весов. Разновесы. Соблюдение правил взвешивания. Взвешивание на аналитических весах. Установка весов.

Химические растворы. Приготовление растворов. Решение задач на приготовление растворов, "правило креста". Принцип приготовления средних проб для анализа. Определение pH среды универсальной индикаторной бумагой.

Основы химии нефти.

Основные классы, номенклатура и свойства органических соединений, входящих в состав нефти. Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти: кислородсодержащие, серосодержащие и азотсодержащие соединения, смолисто-асфальтеновые вещества, минеральные компоненты.

Химические и физико-химические методы анализа в деятельности испытательной лаборатории нефти и нефтепродуктов.

Определение содержания механических примесей в нефти

Определение давления насыщенных паров.

Определение содержания серы

Определение содержания воды в нефтях и нефтепродуктах

Определение вязкости нефтепродукта

Определение плотности нефтепродуктов

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

Определение содержания хлористых солей

Адсорбционный метод определения группового углеводородного состава нефтепродуктов

Определение йодного, кислотного, щелочного чисел

Определение коксумости нефтей и нефтепродуктов

Определение смолисто-асфальтовых веществ

Определение зольности нефти и нефтепродуктов

Определение температуры вспышки в открытом тигле

Определение температуры вспышки в закрытом тигле

Определение температуры застывания

Расскажите о сертификации системы менеджмента качества (основные понятия).

Назовите основные документы системы менеджмента качества.

Что устанавливает руководство по качеству?

7.1. Основная литература:

1. Привалов, Е.Е. Электробезопасность. Ч. ♦. Воздействие электрического тока и электромагнитного поля на человека [Электронный ресурс] : В 3-х ч.: учебное пособие. - Ставрополь, 2013. - 132 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=515111>
2. Аналитическая химия. Практикум: Учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносок, И.Е. Талуть. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 429 с. - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-009043-6- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=419619>
3. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - М. : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2018. - 224 с. - ISBN 978-5-394-01751-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=430532>
4. Анализ нефти: Справочник / Спейт Д.Г., Нехамкина Л.Г., Новиков Е.А. - СПб:Профессия, 2012. - 480 с.: 70x100 1/16 ISBN 978-5-91884-014-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=314620>
5. Анализ нефти и нефтепродуктов: Учебно-методическое пособие / Кирсанов Ю.Г., Шишов М.Г., Коняева Е.И.; Под ред. Белоусова О., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 88 с. ISBN 978-5-9765-3126-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=947691>
6. Стандарты и качество продукции: Учебно-практическое пособие/Берновский Ю. Н. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с. - (Высшее образование) ISBN 978-5-91134-838-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=527632>
7. Методы менеджмента качества. Методология организац. проектир. инженер. составляющей системы менеджмента качества / П.С. Серенков. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 491 с. - (Высшее обр.). ISBN 978-5-16-004962-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=225022>

7.2. Дополнительная литература:

1. Переработка и утилизация крупнотоннажных твердых целлюлозосодержащих отходов: Монография / А.Н. Гребенкин, А.А. Гребенкин, А.В. Демидов и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 128 с. - (Научная мысль) ISBN 978-5-16-011286-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=518943>
2. Химия и технология нефти и газа: учебное пособие / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Синицин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2009. - 400 с. ISBN 978-5-91134-304-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=182165>
3. Реология нефти: учебное пособие / Тетельмин В.В., Язев В.А., 2-е изд., доп. - Долгопрудный: Интеллект, 2015. - 248 с. ISBN 978-5-91559-193-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=552454>
4. Стандарты и качество продукции: Учебно-практическое пособие / Ю.Н. Берновский. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с. - (Высшее образование). ISBN 978-5-91134-838-0- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=441366>
5. Радиационные технологии. Применения в лабораторных исследованиях, материаловедении и нанотехнологиях/И.М.Ободовский - Долгопрудный: Интеллект, 2015. - 296 с. ISBN 978-5-91559-180-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=524526>

7.3. Интернет-ресурсы:

- American Chemical Society - <http://pubs.acs.org/>
Библиографическая и реферативная база данных Scopus - <http://www.scopus.com>
Видеохостинг youtube - <https://www.youtube.com/>
Издания для предприятий нефтегазового комплекса - <http://vk.com/public41898633>
Научная электронная библиотека Elibrary - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Лаборант химического анализа" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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

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

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

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

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

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

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

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

Автор(ы):

Абдрафикова И.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Кемалов А.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.