

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 28.06.2024 15:29:53

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН


А.Г. Мозырев

« 30 » 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Аналитическая химия и физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов

направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

направленность (профиль): Химическая технология переработки нефти и газа

форма обучения: очная, заочная


Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 18.03.01 Химическая технология, профиль Химическая технология переработки нефти и газа к результатам освоения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»

Протокол № 2 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой _____  А. Г. Мозырев


СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____  А. Г. Мозырев

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Н.С. Яковлев, доцент кафедры ПНГ, к.т.н.

_____ 
(подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: освоение теории и практики проведения анализа химическими и физико-химическими методами.

Задачи дисциплины:

- изучить теоретические основы методов анализа;
- рассмотреть возможность их использования для анализа различных систем и технологических процессов;
- выработать навыки проведения химического анализа в соответствии со стандартами Worldskills Russia.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание теоретические основы методов анализа нефти и нефтепродуктов,
умения применять физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов,
владение навыками проведения химического анализа в соответствии со стандартами Worldskills Russia.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия» и служит основой для освоения дисциплины «Современные методики изучения химических реагентов для нефтяной промышленности», «Современные методики изучения химических реагентов для газовой промышленности».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-2. Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции	ПКС-2.2 Выполняет аналитический контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции	Знать: З1 теоретические основы методов анализа; условия и области практического применения методов анализа, их достоинства и недостатки
		Уметь: У1 правильно интерпретировать результаты анализа и выбирать метод анализа; правильно пользоваться аналитическим оборудованием
		Владеть: В1 навыками проведения химического анализа в соответствии со стандартами Worldskills Russia

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/5	18	-	34	56	зачет
заочная	4/7	6	-	6	96	зачет
очная	3/6	18	-	34	56	экзамен/демонстрационный экзамен
заочная	4/8	6	-	6	96	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
5 семестр									
1	1	Общие сведения об аналитической химии и стандартах Worldskills Russia	3	-	-	12	15	ПКС-2.2	Тест
2	2	Титриметрические методы анализа	5	-	12	12	29		Тест
3	3	Спектроскопические методы анализа	5	-	12	11	28		Тест
4	4	Электрохимические методы анализа	5	-	10	11	26		Тест
5	Зачет		-	-	-	10	10		Тест
Итого:			18	-	34	56	108	-	-
6 семестр									
1	5	Хроматографические методы анализа	8	-	4	10	22	ПКС-2.2	Тест
2	6	Методы анализа нефти	5	-	15	5	25		Тест
3	7	Методы анализа нефтепродуктов	5	-	15	5	25		Тест
4	Экзамен		-	-	-	36	36		Тест
Итого:			18	-	34	56	108	-	-

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
7 семестр									
1	1	Общие сведения об аналитической химии и стандартах Worldskills	1	-	-	23	24	ПКС-2.2	Тест

		Russia							
2	2	Титриметрические методы анализа	2	-	3	23	28		Тест
3	3	Спектроскопические методы анализа	1,5	-	3	23	27,5		Тест
4	4	Электрохимические методы анализа	1,5	-	-	23	24,5		Тест
5	Экзамен		-	-	-	4	4		Тест
Итого:			6	-	6	96	108	-	-
8 семестр									
1	5	Хроматографические методы анализа	2	-	-	29	31	ПКС-2.2	Тест
2	6	Методы анализа нефти	2	-	3	29	34		Тест
3	7	Методы анализа нефтепродуктов	2	-	3	29	34		Тест
4	Экзамен		-	-	-	9	9		Тест
Итого:			6	-	6	96	108	-	-

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Общие сведения об аналитической химии и стандартах Worldskills Russia». Предмет, задачи и значение аналитической химии. Методы анализа, их классификация. Характеристики методов анализа. Движение Worldskills Russia: история, стандарты и правила.

Раздел 2. «Титриметрические методы анализа». Суть и классификация методов титриметрического анализа. Кислотно – основное титрование. Комплексоно–метрическое титрование. Окислительно – восстановительное титрование.

Раздел 3. «Спектроскопические методы анализа». Фотоколориметрические методы анализа. Эмиссионный спектральный анализ. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.

Раздел 4. «Электрохимические методы анализа». Потенциометрия. Кондуктометрия.

Раздел 5. «Хроматографические методы анализа». Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Ионообменная хроматография.

Раздел 6. «Методы анализа нефти». Требования к нефти. Определение содержания воды. Определение содержания солей. Фракционный состав. Низкотемпературные свойства.

Раздел 7. «Методы анализа нефтепродуктов». Физико-химические, экологические и эксплуатационные характеристики нефтепродуктов. Температура вспышки. Температурно-вязкостные свойства.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

5 семестр / 7 семестр

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	1	-	Общие сведения об аналитической химии и стандартах Worldskills Russia
2	2	5	2	-	Титриметрические методы анализа

3	3	5	1,5	-	Спектроскопические методы анализа
4	4	5	1,5	-	Электрохимические методы анализа
Итого:		18	6	-	-

6 семестр / 8 семестр

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	5	8	2	-	Хроматографические методы анализа
2	6	5	2	-	Методы анализа нефти
3	7	5	2	-	Методы анализа нефтепродуктов
Итого:		18	6	-	-

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

5 семестр / 7 семестр

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	12	3	-	Титриметрические методы анализа
2	5	12	3	-	Спектроскопические методы анализа
3	4	10	-	-	Электрохимические методы анализа
Итого:		34	6	-	-

6 семестр / 8 семестр

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	5	4	-	-	Хроматографические методы анализа
2	6	15	3	-	Методы анализа нефти
3	7	15	3	-	Методы анализа нефтепродуктов
Итого:		34	6	-	-

Самостоятельная работа студента

5 семестр / 7 семестр

Таблица 5.2.5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2,3,4	23	46	-	Титриметрические методы анализа, Спектроскопические методы анализа, Электрохимические методы анализа,	Подготовка к лабораторной работе, к демонстрационному экзамену
2	1,2,3,4	23	46	-	Общие сведения об аналитической химии и стандартах Worldskills Russia, титриметрические методы анализа,	Подготовка к контрольным работам

					Спектроскопические методы анализа, Электрохимические методы анализа,	
3	Зачет	10	-	-	-	Подготовка к зачету
4	Экзамен	-	4	-	-	Подготовка к экзамену
Итого:		56	96	-	-	

6 семестр / 8 семестр

Таблица 5.2.6

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	5, 6,7	10	44	-	Хроматографические методы анализа, Методы анализа нефти, Методы анализа нефтепродуктов	Подготовка к лабораторной работе, к демонстрационному экзамену
2	5, 6,7	10	43	-	Хроматографические методы анализа, Методы анализа нефти, Методы анализа нефтепродуктов	Подготовка к контрольным работам
3	Экзамен	36	9	-	-	Подготовка к экзамену
Итого:		56	96	-	-	-

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: лекции-визуализации, разбор практических ситуаций.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

6.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Каждый учащийся выполняет вариант задания, выданный преподавателем.

Контрольные работы должны быть аккуратно оформлены на листах формата А4, необходимо оставить широкие поля для замечаний рецензента, а также несколько свободных строк после ответа на каждое задание. Писать чётко и ясно. Контрольные работы нужно выполнять от руки. На первой странице указывается номер варианта задания. Порядок записи вопросов и ответов в контрольных работах должен быть сохранён таким, как задан в соответствующем варианте. Ответы должны быть по возможности краткими, точными и исчерпывающими. Таблицы и рисунки, размещённые в тексте ответов, должны быть пронумерованы и озаглавлены. Копирование рисунков из учебников средствами множительной техники не допускается. В конце работы приводится список использованной литературы, ставятся дата выполнения работы и подпись обучающегося.

Зачтённая контрольная работа может иметь те или иные замечания. Они должны быть исправлены, и работа предъявлена преподавателю на сессии. Если работа не зачтена, обучающийся обязан предъявить её на повторную рецензию, включив в неё те вопросы, ответы на которые оказались не верными.

6.2. Тематика контрольных работ.

Контрольные работы выполняются на следующие темы:

Задание 1 Равновесие в растворах малорастворимых электролитов.

Задание 2 Вычисление произведения растворимости (KS) малорастворимого электролита.

Задание 3 Вычисление растворимости осадков.

Задание 4 Определение pH начала осаждения и конца (полного) осаждения гидроксидов.

Задание 5 Расчеты в гравиметрическом анализе.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

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 таблицах 8.1 и 8.2.

5 семестр

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Лабораторные работы	10
2	Тест, контрольные работы	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Лабораторные работы	10
2	Тест, контрольные работы	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Лабораторные работы	10
2	Тест, контрольные работы	30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

6 семестр

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест, контрольные работы	30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Тест, контрольные работы	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Лабораторные работы	10
2	Тест, контрольные работы, демонстрационный экзамен	30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

Перевод результатов демонстрационного экзамена производится по схеме представленной в таблице 8.3. Схема составлена в соответствии с распоряжением Минпросвещения России №Р-36 от 01.04.2020.

Таблица 8.3

Оценка	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Отношение баллов полученных на демоэкзамене к максимально возможным, %	0,00-19,99%	20,00-39,99%	40,00-69,99%	70,00-100,00%

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций, обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.4 и 8.5.

7 семестр

Таблица 8.4

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Лабораторные работы	30
2	Тест, контрольные работы	70
	ВСЕГО	100

8 семестр

Таблица 8.5

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Тест, контрольные работы	90
2	Лабораторные работы	10
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Полнотекстовая база данных ТИУ (Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ) (<http://webirbis.tsogu.ru/>);
- ЭБС издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
- ЭБС «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru).

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

1. Microsoft Office Professional Plus
2. Microsoft Windows
3. Zoom

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: Моноблок (или компьютер в комплекте); проектор; акустическая система (колонки) (при наличии); интерактивная доска (или мультимедийная доска)
2	<p>Лаборатория подготовки и переработки нефти и газа, продуктов нефтехимии</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Компьютер в комплекте</p> <p>Принтер</p> <p>Рефрактометр 21152</p> <p>Аппарат ЛВП</p> <p>Прибор АРНС-1Э</p> <p>Головка термостата</p> <p>Источник бесперебойного питания APC Back-UPS CS B</p> <p>Пенетрометр модели 984 - ПК</p> <p>Весы ЕК-200G</p> <p>Весы с калибровочной гирей SC2020 4 кг</p> <p>Аппарат ТВЗ для определения t вспышки</p> <p>Бомба Рейда</p> <p>Баня Рэйда ПЭ-700</p> <p>Рефрактометр ИРФ-454 Б2</p> <p>Аппарат ВУ-М</p> <p>Рефрактометр ИРФ-454 Б2</p> <p>Компрессор "Космос"</p> <p>ИК-Фурье спектрометр Smart OMNI-Transmission iS10</p> <p>Комплекс аппаратно-программный на базе газового хроматографа "Хроматэк-Кристалл 5000"</p> <p>Комплекс аппаратно-программный на базе газового хроматографа "Хроматэк-Кристалл 5000"</p> <p>Аквадистиллятор UD-1250 (10л)</p> <p>Шкаф сушильный СНОЛ 67/350</p> <p>Термостат циркуляционный ВТ 10-1 жидкостной</p> <p>Прибор ИТЛЦ-1 (Измеритель тока логарифмический цифровой) (аналог ИМТ-05 с цифр. вых. без переключ. пределов)</p> <p>Генератор водорода ГВ-7,5</p> <p>Криотермостат жидкостный LOIP FT-311-80</p> <p>Водяная баня лабораторная УТ-4302</p> <p>Хроматограф газовый автоматизированный "Кристаллюкс-</p>	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации

	4000М" с комплектом ЗИП по спецификации Комплекс аппаратно-программный на базе газового хроматографа "Хроматэк-Кристалл 5000" Вискозиметр ВПЖ-2 0,99	
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная, компьютер в комплекте.
4	-	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Столы, стулья, шкафы, стеллаж

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Методические указания по подготовке к демонстрационному экзамену. Демонстрационный экзамен: методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям, демонстрационному экзамену (компетенция Лабораторный химический анализ World Skills Russia) для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология всех форм обучения / ТИУ ; сост. Н. С. Яковлев. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 24 с. - Электронная библиотека ТИУ - Текст : непосредственный.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Физико-химические методы анализа нефтепродуктов и продуктов нефтехимии: методические указания к организации самостоятельной работы для обучающихся направлений подготовки 18.03.01 «Химическая технология», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» всех форм обучения / ТИУ ; сост. А. М. Глазунов. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 16 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 13. - ~Б. ц. - Текст : непосредственный.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Аналитическая химия и физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов нефти и нефтепродуктов
 Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
 Направленность (профиль): Химическая технология переработки нефти и газа

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
			1-2	3	4	5	
ПКС-2. Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции	ПКС-2.2 Выполняет аналитический контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции	Знать: 31 теоретические основы методов анализа; условия и области практического применения методов анализа, их достоинства и недостатки Уметь: У1 правильно интерпретировать результаты анализа и выбирать метод анализа; правильно пользоваться аналитическим оборудованием	Обучающийся не знает теоретические основы методов анализа	Обучающийся частично знает теоретические основы методов анализа	Обучающийся знает теоретические основы методов анализа, но не понимает условия и области их применения	Обучающийся знает теоретические основы методов анализа и понимает условия и области их применения	
			Обучающийся не способен интерпретировать результаты анализа	Обучающийся способен с ошибками интерпретировать результаты анализа	Обучающийся способен без ошибок интерпретировать результаты анализа	Обучающийся способен без ошибок интерпретировать результаты анализа и давать теоретические объяснение результату	
		Владеть: В1 навыками проведения химического анализа в соответствии со стандартами Worldskills Russia	Обучающийся не овладел навыками проведения химического анализа в соответствии со стандартами Worldskills Russia	Обучающийся частично овладел навыками проведения химического анализа в соответствии со стандартами Worldskills Russia, но не способен применять навыки самостоятельно	Обучающийся овладел навыками проведения химического анализа в соответствии со стандартами Worldskills Russia и способен решать простые задачи	Обучающийся полностью овладел навыками проведения химического анализа в соответствии со стандартами Worldskills Russia и способен решать сложные задачи	

