МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра аналитической химии

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета,

А.И. Вильмс

15.04.2025 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01

Наименование дисциплины**: Б1.В.ДВ.01.01 «Анализ сложных объектов»**

Направление подготовки **04.03.01 – Химия**

Направленность подготовки: **Химия нефти и газа**

Квалификация выпускника –**бакалавр**
Форма обучения ***очная***

Согласовано с УМК химического факультета
Протокол № 4 от 15.04.2025 г.
Председатель А.И. Вильмс

Рекомендовано кафедрой аналитической химии,
Протокол № 4 от 10.03.2025г.
Зав. кафедрой,
А.И. Вильмс

Иркутск 2025 г.

Содержание

стр.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)
2. Место дисциплины (модуля)в структуре ОПОП.
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
   5.1 Содержание разделов и тем дисциплины
   5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами
   5.3 Разделы и темы дисциплины и виды занятий
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов:
   6.1. План самостоятельной работы студентов
   6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):
   а) основная литература;
   б) дополнительная литература;
   в) программное обеспечение;
   г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины
10. Образовательные технологии
11. Оценочные средства. (ОС).

1. Цели и задачи дисциплины

Цель - ознакомить студентов с методическими подходами решения практических аналитических задач, а также задач исследовательского характера, связанными с определением содержания различных компонентов в органических и неорганических объектах.

Задачи - познакомить студентов с теоретическими основами и приемами проведения анализа, выбором метода анализа исходя из поставленной задачи, размеров образца, содержания определяемого компонента, наличия примесей.

II. Место дисциплины в структуре ОПОП

2.1. Курс «Анализ сложных объектов» входит в курс по выбору, Б1.В.ДВ.01.01.Предлагаемый курс базируется на знании теоретических основ химического равновесия, основных законов аналитической, физической, органической химии, физики, методов математической статистики.

2.2.Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания , умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

№ п/п	Код дисциплины	Наименование предшествующих дисциплин
1	Б1.0.18	Аналитическая химия
2	Б1.0.19	Физико-химические методы анализа
3	Б1.0.23	Информатика и вычислительная техника
4	Б1.В. 02	Внутрилабораторный контроль качества
5	Б1.0.21	Органическая химия
6.	Б1.0.15	Оптика и строение атома

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении курса «Анализ сложных объектов» необходимы при изучении курсов: «Комплексный анализ нефти и нефтепродуктов», «Анализ органических соединений» - отрасль нефтехимии, научно-исследовательские и производственные лаборатории; «Современные методы исследования неорганических объектов», «Химия природных вод и промстоков» - анализ природных объектов, минерального сырья; при выполнении выпускных квалификационных работ бакалавров и магистров.

III. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций:
(элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению 04.03.01 «Химия», профиль: Химия нефти и газа.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных

с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-2 Способен готовить образцы нефтепродуктов для анализа	ИДК$_{ПК2.1}$ Способен проводить отбор проб ИДК$_{ПК2.2}$ готовит объекты исследования	**Знать**: правила отбора и подготовки проб различного агрегатного состояния к анализу **Уметь**: произвести расчет массы, точек отбора проб различного происхождения с учетом необходимых требований. **Владеть**: методами отбора и подготовки проб,
ПК-3 Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач	ИДК$_{ПК3.1}$ Знает и может применять на практике современные инструментальные методы для установления структуры органических соединений ИДК$_{ПК3.2}$ Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленной задачи	**Знать**: методы исследования и оборудование для решения поставленной задачи **Уметь**: обосновать выбор метода и средств для решения поставленной задачи с использованием нормативных документов **Владеть**: методами исследования и определения
ПК-5 Способен осуществлять контроль качества нефти и продуктов ее переработки	ИДК$_{ПК5.1}$ Способен применять на практике основные стандартные испытания по определению физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов качественного и количественного состава анализируемого вещества	**Знать**: современные методы установления качественного и количественного состава **Уметь**: провести определение качественного и количественного состава вещества **Владеть:** современными приемами установления качественного и количественного состава вещества

IV. Содержание и структура дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 час,

Форма промежуточной аттестации: ЗАО

4.1. Содержание дисциплины, структурирование по темам с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости; форма промежуточной аттестации
			Контактная работа преподавателя с обучающимися				Самостоятельная работа	
			Лекции	Лабораторные занятия	КО	КСР		
	Анализ сложных объектов	7	36	72	8	3	25	ЗАО
	Итого часов		**18**	**45**	**8**	**10**	**27**	
	108							

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

семестр	Название раздела, темы	**Самостоятельная работа обучающихся**			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Затраты времени (час)		
Седьмой	Приемы и порядок отбора проб	Устный опрос	В течение семестра по мере подготовки	4	Собеседование	V. 1, 3
	Отбор проб газов	Устный опрос		6	Собеседование	V. 1,3, 4
	методы разложения проб	Устный опрос Написание отчетов по способу разложения		6	Собеседование Проверка отчетов по ЛР	V. 3; г)2
	Интенсификация процессов разложения	Устный опрос		2		V. 3
	Сплавы. Классификация. Типы соединений в сплавах. Разложение сплавов, определение компонентов	Устный опрос Написание отчетов по определению компонентов с предварительным разложением сплава		5	Обсуждение результатов. Проверка отчетов по ЛР	V. 3; г)1
	Анализ воды. Определение ртути экстракционно-фотометрическим методом	Собеседование Написание отчетов.		4	Обсуждение результатов. Проверка отчетов по ЛР	V. б)1
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине				27		
Бюджет временит самостоятельной работы, предусмотренной учебным планом для дисциплины						

4.3.Содержание учебного материала

Содержание разделов и тем дисциплины

1. Содержание разделов и тем дисциплины.

Введение. Современный аналитический контроль реальных объектов и его значение. Химический анализ в решении проблем окружающей среды. Эколого-аналитический мониторинг. Приоритеты загрязняющих веществ.

2. **Классификации и характеристика** объектов анализа: минеральное сырье — руды, карбонатные породы, силикаты, природные соли, объекты металлургии – металлы и сплавы; вторичное сырье; объекты окружающей среды: почвы, воздух, воды, их типы; биологически-активные и фармацевтические препараты, растительные и животные ткани, полимеры и материалы на их основе, продукты нефте-и газоперерабатывающей промышленности.

3. Этапы аналитических определений.

4. Приемы и порядок отбора проб. Нормативные документы. Роль пробоотбора и пробоподготовки в проведении количественных определений компонентов. Требования к пробоотбору, представительность пробы. Учет агрегатного состояния аналитического объекта, неоднородности материала. Генеральная, лабораторная и анализируемая пробы.

4.1. Отбор проб сыпучих материалов. Отбор проб неподвижного материала и материала в движении. Расчет числа точечных проб. Расчет массы пробы с учетом крупности частиц и обогащенности.

4.2. «Разделка» пробы. Способы измельчения проб — грохочение, дробление, истирание. Неоднородность проб, их гомогенизация.

4.3.Способы сокращения проб. Источники ошибок при отборе и разделке сыпучих материалов.

4.4.Отбор проб газов. Требования к пробоотбору. Режимы отбора проб воздуха. Вакуумный и аспираторный способы отбора. Поглотители, используемые в отборе: гидрофильные и гидрофобные неорганические материалы, синтетические макропористые органические материалы. Погрешности возникающие при отборе проб воздуха.

4.6. Отбор проб гомогенных и гетерогенных жидкостей. Требования к посуде, оборудованию. Виды отбора проб воды. Типы проб. Хранение и консервация проб.

4.7. Отбор проб нефти и нефтепродуктов. Условия отбора.

4.8. Получение информации о качественном составе объекта. Выбор метода анализа.

5. Подготовка пробы к анализу. Разложение.

Разложение - как составная часть пробоподготовки. Связь пробоподготовки с последующим методом определения. Критерии, определяющие выбор метода определения (чувствительность, избирательность).

5.1. Методы "мокрого" разложения. Обоснование выбора реагента для разложения. Влияние различных факторов на скорость разложения объекта. Разложение без изменения степени окисления. Разложение водой, растворами солей и комплексообразующих веществ. Разложение растворами соляной, серной, фосфорной и фтороводородной кислот, их смесью, растворами органических кислот.

Методы разложения с окислением. Использование кислот-окислителей: азотной, серной, хлорной, хлорноватой и других, их смесей.

5.2. Методы "сухого" разложения. Сухое озоление. Озоление с добавками. **Разложение проб органических материалов** с применением сухого озоления, сжигания и горения в кислороде. Мокрая минерализация. Разложение по Кариусу, Къельдалю, Дениже, использование окислителей. Кислотная экстракция. Примеры использования озоления в практике (пищевые продукты).

5.3. Разложение сплавлением и спеканием. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные гетерогенные реакции. Характеристика плавней: состав, свойства, температура плавления. Выбор плавня. Сплавление с карбонатами щелочных металлов, их смесью. Сплавление со щелочами, фторидами, гидрофторидами, тетраборатами. Сплавление с плавнями окислительного действия.

Посуда. Техника сплавления. Примеры использования сплавления и спекания в анализе.

5.4. Интенсификация процессов разложения. Использование для разложения агрессивных реагентов, повышенных температур, давления. Автоклавная минерализация. Использование ультразвука. Интенсификация процессов разложения с использованием микроволнового облучения. Интенсификация за счет фотолиза.

6. Объекты и их анализ

6.1 Краткая **характеристика силикатов:** распространение в природе, минералогический состав, классификация. Коэффициент кислотности. Формы нахождения воды в составе силикатов.

Полный и сокращенный силикатный анализ. Классическая и ускоренная схемы силикатного анализа. Методы разложения силикатных пород. Формы нахождения кремния в растворе и методы его определения. Методы определения алюминия, железа, титана, марганца, фосфора, калия, натрия.

6.2. Металлы и сплавы.

Классификации сплавов. Классификация сплавов по характеру основного металла. Технические примеси, легирующие добавки. Классификация сплавов по количеству легирующей добавки. Типы химических соединений в сплавах.

Способы качественной идентификации сплавов. Разложение сплавов. Характеристика и свойства черных сплавов. Сплавы на медной, свинцовой, оловянной и других основах. Легкие сплавы. Формы нахождения и методы определения углерода, серы, кремния, хрома, молибдена, марганца. Анализ бронз, латуней. Сплавы благородных металлов. Проба сплава. Способы определения пробы.

6.3. Почвы как объект анализа окружающей среды. Основные компоненты почв. Их специфические свойства, отличие от горных пород. Компоненты валового содержания и микроэлементы. Показатели валового состава почв. Показатели химического состава: элементный и вещественный, групповой и фракционный. Определяемые компоненты почв в зависимости от задачи химического анализа. Гумусовые вещества. Подготовка почвы к химическому анализу: водные, кислотные, солевые вытяжки, минерализация почв, выделение органических веществ. Отдельные показатели почв: емкость катионного обмена, окислительно-восстановительный потенциал, биологическая активность, кислотность, содержание легкорастворимых солей.

6.4. Анализ вод. Основные аналитические проблемы. Классификация вод. Отбор, хранение и консервация проб. Показатели, определяющие качество воды: цветности,

мутность, водородный показатель, окислительно-восстановительный потенциал, окисляемость, растворенный кислород , химическое и биохимическое потребление кислорода (ХПК и БПК). Жесткость воды. Определение свободного хлора..

6.5. Анализ воздуха. Химический состав воздуха: неорганические и органические компоненты воздуха природного и техногенного происхождения, аэрозоли, их роль в переносе загрязняющих веществ.

6.6. Анализ нефти и продуктов ее переработки Оценка качества и безопасности. Основные аналитические проблемы. Химический состав. Особенности пробоотбора. Выбор способа пробоподготовки и его интенсификация.

4.3.1. Перечень лабораторных работ

1	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
3	Фотометрическое определение содержания кремния в образце силиката.	5	устный опрос, проверка отчетов по выполненным работам	ПК-3.5 ПК 5.2
4	Фотометрическое определение титана в силикате.	5		
5	Определение алюминия фотометрическим методом	5		
6	Определение кальция методом фотометрического титрования	5		
8	Атомно-эмиссионное определение щелочных металлов в водах	5		
9	Определение содержания молибдена в образцах нефтепродуктов фотометрическим методом	5	устный опрос, проверка отчетов по выполненным работам	ПК 5.1 ПК 5.2
15	Определение содержания фенолов в природных объектах	5	устный опрос, проверка отчетов по выполненным работам	ПК-3.5 ПК 5.2
17	Определение содержания нефтепродуктов в воде люминесцентным методом анализа.	5		
18	Экскурсия в санитарно-экологическую лабораторию АНХК, г. Ангарск	5		ПК 5.2

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Классификация и характеристика объектов анализа. Минеральное сырье, вторичное сырье, продукты нефте-и газоперерабатывающей промышленности.	Подготовка к устному опросу	ПК 2	ИДК 2.1 ИДК 2.2
2	4. Приемы и порядок отбора проб.		ПК-2	ИДК 2.1 ИДК 2.2
3	5.1. Методы "мокрого" разложения. Обоснование выбора реагента для разложения. 5.2.Методы "сухого" разложения. Сухое озоление. 5.3. Разложение сплавлением и спеканием. Характеристика плавней: состав, свойства.	Работа с литературой Оформление отчетов по разложению объекта	ПК 2 ПК-3 ПК-5	ИДК 2.1 ИДК 2.2 ИДК 3.1 ИДК 3.2 ИДК 5.1
4	6.1. Ускоренный силикатный анализ. Формы нахождения и определение компонентов.	Работа с литературой. Оформление отчетов по определению компонентов	ПК-5	ИДК 5.1
5	Сплавы. Классификация. Типы соединений в сплавах. Разложение сплавов, определение компонентов	Работа с литературой. Оформление отчетов по определению компонентов	ПК -5	ИДК 5.1
	6.4. Анализ проб природных объектов (вода, воздух, почвы, продукты нефтепереработки)	Работа с литературой	ПК- 3	ИДК 3.1 ИДК 3.2

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов связана с подготовкой отчетов по выполненным лабораторным работам, закреплением теоретического материала в виде устного собеседования.

Структура отчета по лабораторной работе:

1. Цель работы
2. Теоретическая часть.
3. . Выполнение расчетных, графических и контрольных заданий в соответствии с методическими указаниями в каждой работе

4. Вывод (на основе полученных результатов)
   Методические рекомендации по выполнению и обработке экспериментальных данных по каждой лабораторной работе описаны в методических рекомендациях, подготовленных преподавателями кафедры.

4.5 Примерная тематика курсовых работ- не предусмотрена

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1.Карпов Ю.А., Савостин А.П. Методы пробоотбора и пробоподготовки. (электронный ресурс): учеб.пособие/ Ю.А. Карпов, 2-е изд.-М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012 . Режим доступа: ЭЧЗ, «Библиотех»

2. Москвин. Л.Н., Роденков О.В. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии. Долгопрудный. Изд. дом «Интеллект». 2012

3.Карпов Ю.А., Савостин А.П.Методы пробоотбора и пробоподготовки. Изд-во: М.: «Бином». Лаб. знаний 2009.

4.Другов Ю.С. Пробоподготовка в экологическом анализе. (Электронный ресурс): практическое руководство. – 4-е изд. М.: Бином. Лаборатория Знаний. 2013. Режим доступа: ЭБС, «Айбукс»

5.Майстренко В.Н. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнений. (Электронный ресурс): учеб.пособие. М.: Бином Лаборатория Знаний. 2012. Режим доступа: ЭБС, «Издательство Лань»

6. Другов Ю.С. Контроль безопасности и качества продуктов питания и товаров детского ассортимента. (Электронный ресурс). М.: Бином. Лаборатория Знаний. 2012. Режим доступа: ЭБС, «Издательство Лань»

б) дополнительная литература

1. Другов Ю.С., Родин А.А. Мониторинг органических загрязнений природной сре ды: 500 методик. Практическое руководство. М.: Бином. Лаборатория Знаний. 2009.

2. Шаулина Л.П., Корсун Л.Н. Контроль качества и безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья. Учебное пособие Иркутск, РИО ИГУ, 2011.

Сверено в НБ ИГУ
дата, подпись

в) периодические издания -

г) список авторских методических разработок

1.Шаулина Л.П., Голентовская И.П., Леонтовская Л.Ю. Характеристики и анализ сплавов. Методические указания. Иркутск, РИО ИГУ, 2009.

2.Шаулина Л.П., Голентовская И.П. Анализ силикатных пород. Методические указания, ИГУ, 2006.

3. Шаулина Л.П., Леонтовская Л.Ю. Анализ сложных объектов. Учебно-методическое пособие. Иркутск: изд-во ИГУ, 2021.- 151 с.

4. Шаулина Л.П., Леонтовская Л.Ю. Анализ сложных объектов. (электронный ресурс) Учебно-методическое пособие. Иркутск: изд-во ИГУ, 2021.- 151 с.

Интернет-источники:

1.www.elar.usu.ru/…/1569/1/1333921_exam.pdf
2. http:www.ksu.ru/chmku/docs/kn4_06.rtf

3. www.xenoid.ru/.../chem_books_download.php
4. http:/www.ftchemistry.dsmu.edu.ua/ana_him/lek_14.html
5. http:www. Ftchemistry.dsmu.edu.ua/ana_him/lek_1-16html
6. http:/www.edu.ru./db/portal/spe/archive.htm
7. http:www.krugosvet.ru/…/Himiya **analiticheskaya.html**
8. http:www.edu.ru/window/**library?p…**
9. http:www.novedu.ru
10. http:www.newlibrary/ru/…/analiticheskaya _himiya
11. http:www.**anchem.ru**
12 http:www.ximicat.com/index.**php?...chemanalytica**.com/-

VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-лабораторное оборудование

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения лекционных занятий, укомплектованные необходимым оборудованием, приборной базой, а именно: аудитории, оснащенные мультимедийными средствами для проведения аудиторных занятий (ауд. 402, 426, корпус 6), лабораторные практикумы (лаб.236, 235), оснащенные необходимым оборудованием и реактивами.

Оборудование:

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Весы аналитические ВЛА-200	3
2.	Весы аналитические Сарто-ГОСМ ЛВ 210-А	3
3.	Весы технические КВ-№))	3
4.	Сушильный шкаф	3
5.	Муфельная печь	1
6.	Центрифуга	2
7.	Встряхиватели	4
8.	Шаровая мельница	1
9.	Атомно-абсорбционнный спектрометр AAS-1	2
10.	Спектрофотометр “Unico”	1
11.	Спектрофотометр ”Specol”	1
12.	Фотоэлектроколориметр КФК	2
13.	Термостат И-10	2
14.	pH-метр-иономер «Эксперт-001»	2
15.	Плитки электрические	6
16.	Мерные стаканы	30
17.	Мерные колбы	60
18.	Мерные пипетки	80
19.	Колбы для титрования	10
20.	Чашки из стеклоуглерода	10
21.	Тигли из стеклоуглерода	10
22.	Тигли платиновые	20
23.	Цанги с платиновыми наконечниками	1
24.	Цанги металлические	5
25.	Тигли фарфоровые	30
26.	Кварцевые чашки	4

27.	Эксикаторы	6
28.	Водяная баня	2

VII. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются лекции, лабораторные работы, разбор конкретных ситуаций анализа, связанных с особенностями образцов и определяемых элементов.

VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценочные средства (ОС) текущего контроля формируются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе университета. Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций.

Примерный перечень вопросов к зачету по курсу «Анализ сложных объектов»

1. .Характеристика объектов анализа:1) минеральное сырье – руды (примеры железных и медных руд), карбонатные и силикатные породы, природные соли; 2) объекты окружающей среды, атмосфера, природные и сточные воды, почвы, пищевые продукты.
2. Основные этапы анализа объектов. Пробоотбор, требования к нему. Факторы, учитываемые при отборе: а) твердых; б) жидких; в) газообразных проб. Отбор проб твердых, сыпучих материалов, расчет количества пробы, ее «разделка», гомогенизация, сокращение. Хранение, консервация проб.
3. Полный, сокращенный силикатный анализ. Классическая схема силикатного анализа. Ускоренный силикатный анализ.
4. Способы переведения силикатов в раствор. Кислотное разложение.
5. Металлы и сплавы. Их характеристика. Классификации.
6. Классификация сплавов по характеру основного металла. Типы химических соединений в сплавах.
7. Методы качественной идентификации наиболее распространенных типов сплавов.
8. Механизм влияния добавок в сплавах. Классификация сталей по количественному содержанию легирующего компонента.
9. Разложение сплавов.
10. Формы нахождения и методы определения углерода.
11. Формы нахождения и методы определения серы и кремния, фосфора.
12. Формы нахождения и методы определения хрома, марганца, молибдена, в сплавах.
13. Сплавы на медной, свинцовистой, оловянной и других основах Легкие сплавы. Их свойства. Анализ бронз и латуней.
14. Сплавы благородных металлов их свойства. Определение пробы сплава золота.
15. Способы интенсификации пробоподготовки.

16. Разрушение (минерализация) органических веществ.
17. Определение содержания нефтепродуктов в воде люминесцентным методом анализа
18. Анализ проб природных объектов (вода, воздух, почвы, продукты нефтепереработки)
19. Показатели качества воды, РК, ХПК, БПК.
20. Общая характеристика почв, специфические их характеристики, показатели валового состава, показатели химического состава.
21. Выбор метода анализа. Холостой опыт. Способы определения концентрации вещества.
22. Оптические методы. Законы светопоглощения. Молекулярно-абсорбционный анализ. Факторы, влияющие на аналитический сигнал. Метрологические характеристики метода
23. Атомная эмиссионная спектроскопия. Метод пламенной фотометрии. Факторы, влияющие на аналитический сигнал. Метрологические характеристики метода.
24. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Пламенный и непламенный атомизаторы. Источники излучения. Метрологические характеристики метода.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

№п/п	**Вид контроля**	**Контролируемые темы**	**Компетенции, компоненты которых контролируются**
1	Собеседование Оформление отчетов по разложению силиката	Методы переведения анализируемого объекта в раствор**.** Кислотное разложение. Разложение сплавлением.	ПК- 2 ПК- 3
2.	Собеседование**,** выполнение практических работ написание отчетов	Освоение методик и определение компонентов силиката различными методами	ПК -3 ПК- 5
4.	Собеседование**,** выполнение практических работ , написание отчетов	Освоение методик и определение компонентов в нефтепродуктах	ПК- 5
5.	Собеседование**,** выполнение практических работ , написание отчетов	Освоение методик анализа почв, воды, определение компонентов	ПК -2 ПК- 3 ПК -5

Планируемые результаты обучения для формирования компетенций

Индикаторы компетенций	**Результаты обучения**	**Процедура оценивания**

ИДК$_{ПК2.1}$ Способен проводить отбор проб ИДК$_{ПК2.2}$ готовит объекты исследования	**Знать**: правила отбора и подготовки проб различного агрегатного состояния к анализу **Уметь**: произвести расчет массы, точек отбора проб различного происхождения с учетом необходимых требований. **Владеть**: методами отбора и подготовки проб,	Выполнение работ, связанных с пробоподготовкой объекта, включающей разложение, подготовку вытяжки.
ИДК$_{ПК3.1}$ Знает и может применять на практике современные инструментальные методы для установления структуры органических соединений ИДК$_{ПК3.2}$ Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленной задачи	**Знать**: методы исследования и оборудование для решения поставленной задачи **Уметь**: обосновать выбор метода и средств для решения поставленной задачи с использованием нормативных документов **Владеть**: методами исследования и определения	Выполнение работ по количественному определению вещества современными физико-химическими методами
ИДК$_{ПК5.1}$ Способен применять на практике основные стандартные испытания по определению физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов качественного и количественного состава анализируемого вещества	**Знать**: методы исследования и оборудование для решения поставленной задачи **Уметь**: обосновать выбор метода **Владеть**: методами анализа нефтепродуктов	Проводит анализ различных продуктов, объектов на современном оборудовании

Критерии оценивания результатов обучения

1. Необходимо выполнить 9 лабораторных работ. Каждая работа оценивается максимально 5 баллов. Оценивается техника выполнения, оформление отчетов, представление результатов и их статистическая обработка.
2. Предусмотрено собеседование перед выполнением работы.
3. Собеседование по 5 темам (вопросы представлены выше) Каждая тема оценивается максимум 10 баллов.

Оценка **«неудовлетворительно»:** фрагментарное знание предмета, отсутствие умений и навыков применения методов и подходов при решении задач, связанных с анализом вещества с предварительной пробоподготовкой (менее 50 баллов)

Оценка **«удовлетворительно»:** несистематизированные знания предмета, частично сформированные умения и навыки применения методов и подходов в решении учебных задач (50-70 баллов).

Оценка **«хорошо»**: в целом сформированы знания по предмету сформированы умения и навыки применения методов и подходов изучаемой дисциплины, но имеются отдельные пробелы непринципиального характера (70-85 баллов).

Оценка **«отлично»:** сформированные и систематизированные знания предмета, сформированы умения и навыки применения изучаемой дисциплины в решении учебных и практических задач (86-100 баллов).

Разработчик

доцент Л.П. Шаулина

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки 04.03.01 «Химия».

Программа рассмотрена на заседании кафедры аналитической химии

От 10.03.2025 г Протокол № 4

Зав. кафедрой к.х.н., доцент А.И. Вильмс.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.