

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Инженерная экология

**Общий объем дисциплины** – 4 з.е. (144 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Зачет.

**В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:**

- ОПК-2.3: Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 4.**

**1. Химические методы для решения задач профессиональной деятельности: классификация методов анализа..** Физико-химические методы анализа - главная инструментальная база контроля качества окружающей среды. Особенности объектов анализа в инженерной экологии. Требования различных физико-химических методов к пробоподготовке, химическим формам. Способы разложения пробы, процессы, используемые для разделения и концентрирования компонентов пробы. Понятие об аналитическом сигнале в физико-химических методах анализа. Метрологические характеристики важнейших физико-химических методов..

**2. Химические методы для решения задач профессиональной деятельности: кислотно-основной титриметрический анализ, использование для оценки кислотности почв.** Сущность титриметрического метода анализа. Аппаратура и техника выполнения титриметрического анализа. Условия и приемы титрования. Установление момента эквивалентности. Расчеты в титриметрическом анализе. Классификация методов титриметрического анализа в зависимости от типов химических реакций и приемов определения. Сущность кислотно-основного, окислительно-восстановительного, комплексонометрического методов анализа: область применения, условия титрования, индикаторы..

**3. Химические методы для решения задач профессиональной деятельности: окислительно-восстановительные методы анализа, использование для определения окислителей, в том числе кислорода.** Окислительно-восстановительное равновесие. Расчет константы равновесия реакции окисления-восстановления. Вычисление стандартных потенциалов полуреакций. Уравнение Нернста и его применимость. Стандартный и формальный электродный потенциалы. Зависимость формального электродного потенциала от pH среды. ЭДС реакции окисления-восстановления. Направление протекания ОВР..

**4. Химические методы для решения задач профессиональной деятельности: комплексонометрический метод анализа, использование для определения тяжелых металлов в грунтовых водах.** Теоретические основы методов осадительного титрования. Кривые осадительного титрования.

Индикаторы осадительного титрования. Аргентометрия. Сульфатометрия. Ошибки осадительного титрования. Комплексонометрическое титрование. Кривые комплексонометрического титрования. Ошибки комплексонометрического титрования. Применение комплексонометрического титрования..

**5. Химические методы для решения задач профессиональной деятельности: гравиметрический анализ, использование для определения зольности, в том числе почв.** Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Основные понятия гравиметрического анализа: произведение растворимости, теория осаждения, осадитель, осаждаемая и гравиметрическая формы.

Аппаратура, оборудование и техника проведения анализа. Определение массы и процентного содержания полезного компонента при проведении гравиметрического метода анализа.

Вычисление массовой доли выхода продукта реакции от теоретически возможного при равиметрических определениях. Вычисление содержания кристаллизационной воды в кристаллогидратах. Работа с технохимическими и аналитическими весами..

**6. Классификация методов оптического анализа. Эмиссионная спектроскопия, определение щелочных и щелочноземельных металлов.** Атомная эмиссионная спектроскопия (АЭС). Зависимость интенсивности спектральных линий элемента от концентрации этого элемента. Достоинства и недостатки метода. Пламенная фотометрия: приборы и техника выполнения анализа. Спектры поглощения..

**7. Абсорбционная спектроскопия, определение элементного состава соединений. Теоретические основы. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Закон аддитивности.** Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Изменение интенсивности светового потока при его прохождении через исследуемый раствор. Закон Бугера-Ламберта-Бера и отклонения от него. Оптическая плотность растворов, молярный коэффициент поглощения. Колориметрический анализ, визуальные колориметры. Фотоколориметры, фотоэлектроколориметры (ФЭК). Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа..

**8. УФ-спектроскопия, ИК-спектроскопия. Практическое применение..** Абсорбционная спектроскопия в УФ- и видимой областях. ИК-спектроскопия. Фотометрический и спектрофотометрический методы анализа, их сравнительная характеристика. Оптимальные условия и основные приемы фотометрического определения. Определение светопоглощающих веществ в смеси. Аналитические возможности и практическое применение методов..

**9. Нефелометрия и турбидиметрия. Использование для оценки качества воздуха и воды.** Нефелометрия и турбидиметрия. Теоретические основы методов. Процессы взаимодействия света со взвешенными частицами. Условия проведения нефелометрических и турбидиметрических определений. Аналитические возможности методов, причины их ограниченного применения. Приборы..

**10. Классификация электрохимических методов анализа. Основные законы и формулы..** Классификация электрохимических методов анализа..

**11. Вольтамперометрический метод анализа. Полярография. Полярографическая волна. Разновидности полярографии. Практическое применение в методах охраны окружающей среды.** Устройство поляриметра. Применение поляриметрии для анализа оптически активных веществ. Качественный и количественный анализ. Идентификация углеводов. Определение концентрации растворов углеводов..

**12. Потенциометрический метод анализа. Прямая потенциометрия. Потенциометрическое титрование. Определение кислот.** Потенциометрия. Сущность и аналитические возможности метода. Прямая потенциометрия (ионометрия) и потенциометрическое титрование. Реакции, применяемые в потенциометрическом титровании. Графические способы нахождения конечной точки титрования. Электроды в потенциометрии, требования к индикаторным электродам и электродам сравнения. Классификация электродов.

Ионоселективные электроды (ИСЭ). Основные характеристики ИСЭ. Выбор электродов. Аппаратура для измерения потенциала..

**13. Кондуктометрический метод анализа. Использование для оценки степени засоленности почв.** Кондуктометрия. Зависимость электропроводности раствора от суммарной концентрации ионов в нем. Прямая кондуктометрия. Солемеры. Оценка солености природных вод, качества вин, соков и других напитков. Кондуктометрическое титрование..

**14. Электрогравиметрический анализ. Кулонометрический метод анализа. Основные законы и формулы. Практическое применение кулонометрического анализа..** Кулонометрия: закон Фарадея; потенциостатический и амперостатический методы. Кулонометрическое титрование растворов соляной кислоты и тиосульфата натрия..

**15. Методика проведения хроматографического анализа. Ионообменная хроматография. Тонкослойная хроматография. Определение пестицидов.** Теории хроматографии. Классификация хроматографических методов. Хроматографы, их основные узлы: хроматографическая колонка и детектор.

Газовая хроматография. Принципиальная схема газового хроматографа.

Хроматографические колонки. Характеристики сорбентов, твердых носителей и

неподвижной жидкой фазы. Детекторы: катарометр, пламенно-ионизационный, электронно-захватный, пламено-фотометрический. Хроматограммы, способы их обработки.

Идентификация и количественное определение веществ..

**16. Газовая и газожидкостная хроматография. Определение спиртов.** Жидкостная хроматография. Колоночная и тонкослойная жидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Качественное и количественное определение веществ при помощи ВЭЖХ..

Разработал:  
доцент  
кафедры ХТ

А.А. Вихарев

Проверил:  
Директор ИнБиоХим

Ю.С. Лазуткина