

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.О.16 Аналитическая химия**

Специальность:	33.05.01 Фармация
Специализация:	Фармация
Форма обучения:	очная

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

Знать:

ОПК-1.2/Зн18 Знает основные закономерности химических равновесий в растворах.

ОПК-1.2/Зн19 Знает теоретические основы физико-химических методов анализа.

ОПК-1.2/Зн20 Знает методы, приемы и способы выполнения химических методов анализа для установления качественного состава веществ и количественного определения БАВ, ЛРС и биологических объектов.

ОПК-1.2/Зн21 Знает методы, приемы и способы выполнения физико-химических методов анализа для установления качественного состава веществ и количественного определения БАВ, ЛРС и биологических объектов.

ОПК-1.2/Зн22 Знает основное оборудование и реактивы для проведения химических методов анализа.

ОПК-1.2/Зн23 Знает основное оборудование и реактивы для проведения физико-химических методов анализа и принцип их работы.

Уметь:

ОПК-1.2/Ум7 Умеет выбрать и обосновать метод и способ проведения анализа в зависимости от свойств анализируемого объекта.

ОПК-1.2/Ум8 . Умеет работать на аналитическом оборудовании, используемом для качественного и количественного анализа при выполнении химических методов анализа.

ОПК-1.2/Ум9 Умеет работать на аналитических приборах, используемых при выполнении физико-химических методов анализа.

ОПК-1.2/Ум10 Умеет оформить результаты анализа.

ОПК-1.4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

Знать:

ОПК-1.4/Зн4 Знает метрологические характеристики химического анализа.

ОПК-1.4/Зн5 Знает основные способы расчета результатов химического анализа.

ОПК-1.4/Зн6 Знает основные способы расчета результатов физико-химического анализа.

Уметь:

ОПК-1.4/Ум3 Умеет провести расчеты результатов химического анализа.

ОПК-1.4/Ум4 Умеет провести статистическую обработку результатов химического анализа и корректно представить результаты.

ПСК-4 Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья

ПСК-4.3 Стандартизует приготовленные титрованные растворы

Знать:

ПСК-4.3/Зн1 Знает способы приготовления рабочих растворов и их стандартизации.

ПСК-4.3/Зн2 Знает правила взвешивания на аналитических весах.

Уметь:

ПСК-4.3/Ум2 Умеет пользоваться мерной посудой.

ПСК-4.3/Ум3 Умеет пользоваться аналитическими весами.

ПСК-4.3/Ум4 Умеет провести предварительные расчеты для приготовления рабочих растворов.

ПСК-4.3/Ум5 Умеет приготовить рабочий раствор и провести его стандартизацию.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.16 «Аналитическая химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3, 4.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.02 Биология;

Б1.О.14 Ботаника;

Б1.О.05 Математика;

Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;

Б1.О.12 Статистические методы в фармации;

Б2.В.01(У) учебная практика (практика по ботанике);

Б1.О.09 Физика;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.27 Биологическая химия;

Б1.О.14 Ботаника;

Б1.В.07 Гомеопатическая фармация;

Б1.О.19 Коллоидная химия;

ФТД.03 Контроль качества вспомогательных веществ;

Б1.В.ДВ.04.03 Лекарственные растения Восточной Азии и Средиземноморья;

ФТД.01 Методы обнаружения примесей в лекарственных средствах;

Б1.О.18 Микробиология;
Б1.О.17 Органическая химия;
Б1.В.ДВ.07.03 Основы доклинических исследований;
Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
Б1.В.09 Проблемы выявления фальсифицированных лекарственных средств;
Б2.О.05(П) производственная практика (практика по контролю качества лекарственных средств);
Б2.О.08(П) производственная практика (практика по фармацевтической технологии);
Б1.В.ДВ.07.06 Радиофармацевтические лекарственные средства: применение и контроль качества;
Б1.В.ДВ.04.05 Современные методики идентификации фармацевтических субстанций;
Б1.В.ДВ.03.03 Современные методы в аналитической химии;
Б1.О.31 Технология лекарственных форм аптечного изготовления;
Б1.О.34 Токсикологическая химия;
Б1.О.33 Управление и экономика фармации;
Б2.О.03(У) учебная практика (практика по фармакогнозии);
Б1.О.28 Фармакогнозия;
Б1.О.30 Фармацевтическая химия;
Б1.В.ДВ.07.05 Фармацевтический анализ лекарственных форм;
Б1.О.15 Физическая химия;
Б1.В.ДВ.04.04 Физическая химия в современной фармации;
Б1.В.ДВ.03.04 Химия биологически активных веществ;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Химические методы анализа

*Тема 1.1. Титриметрические методы анализа:
кисотно-основное титрование.*

Предмет и задачи аналитической химии, её значение в системе подготовки провизора. Химический анализ. Стадии химического анализа. Классификация методов анализа. Метод и методика анализа. Характеристики метода (методики) химического анализа. Измерение. Классификация измерений. Характеристика измерений. Точность результатов анализа, основные правила приближенных вычислений (значащие цифры). Погрешность измерения. Классификация погрешностей и источники их возникновения. Устранение систематических погрешностей. Оценка случайных погрешностей. Метрологические характеристики и обработка результатов анализа: оценка истинного значения, доверительного интервала, сходимости, воспроизводимости, точности, правильности, сравнение результатов анализа, обнаружение грубых ошибок, оценка погрешности косвенных измерений.

Классические методы количественного химического анализа: титриметрия, гравиметрия.

Титриметрический анализ. Характеристики средств измерений, используемых в титриметрии (посуды, стандартных веществ). Основные способы титрования: прямое, инверсное, заместительное, обратное. Расчёты в титриметрии.

Способы описания процессов титрования: кривые титрования (линейные, логарифмические, интегральные, дифференциальные, бидифференциальные).

Характеристические участки интегральной логарифмической кривой титрования (скачок титрования, точка эквивалентности, конечная точка титрования).

Способы фиксирования точки эквивалентности, химические индикаторы. Характеристики индикаторов, классификация. Причины возникновения индикаторных погрешностей титрования. Выбор индикатора. Влияние количества индикатора и его показателя титрования на величину погрешности для одноцветных и двухцветных индикаторов.

Кислотно-основное титрование. Протолитическая теория кислот и оснований. Константы кислотности и основности. Стандартные вещества, титранты, приготовление растворов в ацидиметрии и алкалиметрии.

Расчёт, построение и анализ кривых титрования одноосновных сильных кислот и однокислотных сильных оснований.

Индикаторные погрешности титрования, обусловленные несовпадением точки эквивалентности и показателя титрования индикатора.

Кислотно-основное титрование. Расчёт, построение и анализ кривых титрования одноосновных кислот: слабых незаряженных, слабых заряженных (солей слабого основания и сильной кислоты) и однокислотных оснований: слабых незаряженных, слабых заряженных (солей слабой кислоты и сильного основания). Индикаторные погрешности титрования, обусловленные несовпадением точки эквивалентности и показателя титрования индикатора.

Расчёт, построение и анализ кривых титрования многоосновных кислот и многокислотных оснований.

Титрование смесей кислот или оснований. Условия отдельного определения.

Кислотно-основные индикаторы.

Понятие о кислотно-основном титровании в неводных средах.

Практические приложения кислотно-основного титрования.

Примеры методик кислотно-основного титрования: определение жёсткости воды, анализ солей аммония.

Тема 1.2. Титриметрические методы анализа: окислительно-восстановительное, комплексонометрическое и осадительное титрование. Гравиметрия

Окислительно-восстановительное титрование. Окислительно-восстановительные системы и редокспотенциалы. Влияние соотношения окисленной и восстановленной форм, рН, процессов осаждения и комплексообразования на величину окислительно-восстановительных потенциалов. Расчёт, построение и анализ кривых окислительно-восстановительного титрования. Индикаторы – специфические и редокс-индикаторы. Практические приложения окислительно-восстановительного титрования, классификация по рабочим растворам. Характеристика основных методов окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Йодометрия. Бромато- и бромометрия. Дихроматометрия. Нитритометрия. Цериметрия. Стандартные вещества, титранты, их приготовление и хранение. Особенности применения заместительного и обратного титрования. Приёмы предварительного восстановления и окисления.

Примеры определений, в том числе, в анализе фармацевтических препаратов.

Комплексиметрическое титрование. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и нестойкости. Расчёт, построение и анализ кривых комплексиметрического титрования. Металлохромные индикаторы. Общая характеристика методов комплексиметрического титрования (стандартные вещества; титранты, их приготовлении, хранение, стандартизация; химические реакции, лежащие в основе определения; константы определяющие химическое равновесие, закон эквивалентов, индикаторы, способы титрования, применение). Меркуриметрия. Комплексонометрия.

Осадительное титрование. Равновесия в гетерогенных системах. Константа растворимости. Расчёт, построение и анализ кривых осадительного титрования. Индикаторы специфические и адсорбционные. Общая характеристика методов осадительного титрования (стандартные вещества; титранты, их приготовлении, хранение, стандартизация; химические реакции, лежащие в основе определения; константы определяющие химическое равновесие, закон эквивалентов, индикаторы, способы титрования, применение). Аргентометрия. Меркурометрия. Сульфатометрия.

Тема 1.3. Химические равновесия в растворах и качественные методы химического анализа

Химические равновесия в растворах и качественные методы химического анализа

Кислотно-основные, гетерогенные, окислительно-восстановительные равновесия в растворах, равновесия в растворах комплексных соединений. Классификация химических методов качественного анализа. Аналитические классификации катионов и анионов. Групповые, селективные, специфические реакции. Систематический и дробный анализ. Практическое применение.

Раздел 2. Физико-химические методы анализа

Тема 2.1. Хроматографические методы анализа

Классификация физико-химических методов анализа, метрологические характеристики, методы разделения и концентрирования. Хроматографические методы анализа, классификация. Параметры удерживания и хроматографического разделения. Теоретические основы хроматографии. Тонкослойная хроматография (ТСХ). Газовая хроматография (ГХ). Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Ионная хроматография. Качественный и количественный анализ в хроматографии.

Тема 2.2. Спектральные методы анализа

Молекулярная спектроскопия в УФ и видимой области спектра электромагнитного излучения. Спектрофотометрия и фотоколориметрия. Выбор оптимальных условий, чувствительность и точность метода. Способы количественного фотометрического анализа. Инструментальное оснащение метода. Примеры определений. Расчеты результатов анализа. Инфракрасная спектроскопия, применение для идентификации органических соединений. Оборудование и пробоподготовка. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). Теоретические основы метода, аппаратура. Применение для количественных определений. Понятие об люминесцентном анализе.

Тема 2.3. Электрохимические методы анализа

Электрохимические методы анализа, классификация. Потенциометрия, потенциометрическое титрование. Кулонометрия, кулонометрическое титрование. Вольтамперометрия. Амперометрическое титрование. Оборудование. Область применения.

Тема 2.4. Практическое применение физико-химических методов анализа, расчеты результатов анализа.

Теоретические основы ФХМА. Качественный и количественный анализ. Способы расчеты результатов анализа.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации в период сессии (часы)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекции (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	216	6	104	2	8	64	30	87	Экзамен (25)
Четвертый семестр	144	4	86	2	2	58	24	24	Экзамен (34)
Всего	360	10	190	4	10	122	54	111	59

Разработчик(и)

Кафедра аналитической химии, кандидат химических наук, доцент Алексеева Г. М., кандидат химических наук, доцент Веренцова Л. Г.