

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

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.О.25 Физико-химические методы анализа**

<b>Направление подготовки:</b>	19.03.01 Биотехнология
<b>Профиль подготовки:</b>	Производство биофармацевтических препаратов
<b>Форма обучения:</b>	очная

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

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

ОПК-7.1 Осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, обрабатывает и интерпретирует полученные экспериментальные данные

*Знать:*

ОПК-7.1/Зн1 Знать основные валидационные (метрологические) характеристики результатов анализа

ОПК-7.1/Зн2 Знать основное аналитическое оборудование для проведения физико-химических методов анализа, принципы работы его и порядок пробоподготовки

ОПК-7.1/Зн3 Знать теоретические основы физико-химических методов анализа

ОПК-7.1/Зн4 Знать способы построения линейной зависимости аналитического сигнала от концентрации вещества

ОПК-7.1/Зн6 Знать теоретические основы проводимых экспериментов, свойства веществ, используемых в экспериментах

ОПК-7.1/Зн7 Знает основные математические, физические, физико-химические, химические, методики

*Уметь:*

ОПК-7.1/Ум1 Уметь оценить основные валидационные характеристики результатов анализа

ОПК-7.1/Ум2 Уметь выбрать аналитическое оборудование для решения конкретной задачи

ОПК-7.1/Ум3 Уметь провести пробоподготовку

ОПК-7.1/Ум4 Уметь выполнить анализ в соответствии с требованиями нормативной документации по заданной методике

ОПК-7.1/Ум5 Уметь оценить линейную зависимость и провести количественное определение вещества

ОПК-7.1/Ум6 Уметь провести статистическую обработку результатов анализа

ОПК-7.1/Ум7 Уметь интерпретировать полученные результаты

ОПК-7.1/Ум9 Умеет осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, обрабатывать и интерпретировать полученные экспериментальные данные

*Владеть:*

ОПК-7.1/Нв1 владеет методами химического анализа

ОПК-7.1/Нв2 владеет основными методами статистической обработки данных

ОПК-7.2 Проводит наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, биологические и микробиологические методы

*Знать:*

ОПК-7.2/Зн1 Знать основные физические законы, лежащие в основе физико-химических методов анализа

ОПК-7.2/Зн2 Знать физико-химические свойства анализируемых веществ

ОПК-7.2/Зн3 Знать химическое строение анализируемых веществ

ОПК-7.2/Зн8 Знать основные методы физико-химического анализа и область их применения.

*Уметь:*

ОПК-7.2/Ум1 Уметь провести измерение физико-химических параметров

ОПК-7.2/Ум2 Уметь выбрать физико-химические методы анализа в зависимости от химических и физических свойств объекта анализа

ОПК-7.2/Ум5 Уметь проводить обработку экспериментальных данных.

ОПК-7.2/Ум6 Уметь проводить прямые и косвенные измерения физических величин и характеристик и определять погрешности полученных результатов.

*Владеть:*

ОПК-7.2/Нв1 Владеть навыками работы с приборами и реактивами, используемыми в физико-химическом анализе

ОПК-5 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать качественные и количественные показатели получаемой продукции

ОПК-5.2 Обоснованно выбирает методы и средства для контроля и мониторинга параметров технологического процесса, свойств сырья, материалов и готовой продукции

*Знать:*

ОПК-5.2/Зн1 Знает методы и средства для контроля и мониторинга параметров технологического процесса, свойств сырья, материалов и готовой продукции

ОПК-5.2/Зн5 Знать и критически оценивает условия и область применения электрохимических методов анализа.

*Уметь:*

ОПК-5.2/Ум1 Умеет выбирать методы и средства для контроля и мониторинга параметров технологического процесса, свойств сырья, материалов и готовой продукции

ОПК-5.2/Ум5 Уметь самостоятельно проводить потенциметрические и кондуктометрические измерения и критически оценивать результаты анализа.

ОПК-5.2/Ум6 умеет осуществлять по заданной методике экспериментальные исследования в области аналитической химии

*Владеть:*

ОПК-5.2/Нв1 Владеет методами и средствами для контроля и мониторинга параметров технологического процесса, свойств сырья, материалов и готовой продукции

ОПК-5.2/Нв3 Владеть навыками работы с рН-метром, кондуктометром, фотоколориметром, рефрактометром, поляриметром

ОПК-5.2/Нв5 владеет основными физико-химическими методами анализа

ПК-ПЗ Способен осуществлять контроль качества сырья, промежуточных продуктов и готовых БАВ в соответствии с регламентом

ПК-ПЗ.1 Проводит входной контроль качества сырья, используемого в биотехнологическом производстве, контроль качества промежуточной и готовой биотехнологической продукции

*Знать:*

ПК-ПЗ.1/Зн1 Знает устройство современных аналитических приборов для осуществления контроля качества сырья, промежуточной и готовой биотехнологической продукции.

ПК-ПЗ.1/Зн2 Знать параметры идентификации веществ в физико-химическом методе анализа

ПК-ПЗ.1/Зн3 Знать технику лабораторных работ при испытаниях лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды

ПК-ПЗ.1/Зн4 Знать методы количественного определения вещества в физико-химических методах анализа

ПК-ПЗ.1/Зн5 Знать особенности методов анализа сырья и целевого продукта при проведении технологического процесса получения БАВ

ПК-ПЗ.1/Зн10 Знает способы отбора проб; перечень реактивов для проведения химических методов анализа; основное оборудование для проведения химических методов анализа; способы выполнения химических методов анализа

*Уметь:*

ПК-ПЗ.1/Ум1 Умеет выбрать оптимальное аналитическое оборудование для осуществления контроля качества сырья, промежуточной и готовой биотехнологической продукции.

ПК-ПЗ.1/Ум2 Уметь провести идентификацию веществ с применением физико-химических методов анализа

ПК-ПЗ.1/Ум3 Уметь производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами

ПК-ПЗ.1/Ум4 Уметь оформлять регистрирующую документацию по учету операций, связанных с обращением лекарственных средств, подлежащих предметно-количественному учету

ПК-ПЗ.1/Ум6 Уметь использовать действующие нормативные документы для оценки качества сырья, промежуточной и готовой биотехнологической продукции

*Владеть:*

ПК-ПЗ.1/Нв1 владеет основным оборудованием для проведения химического анализа

ПК-ПЗ.1/Нв2 владеет методами интерпретации полученных результатов химического анализа

ПК-ПЗ.1/Нв4 владеет методами корректного представления результатов химического анализа

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.25 «Физико-химические методы анализа» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 6.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.10 Аналитическая химия;
- Б1.О.19 Коллоидная химия;
- Б1.О.17 Микробиология;
- Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;
- Б1.О.13 Органическая химия;
- Б1.О.18 Основы биохимии и молекулярной биологии;
- Б1.О.20 Процессы и аппараты биотехнологии;
- Б2.О.02(У) учебная практика (ознакомительная практика, технологическая);
- Б1.О.05 Физика с основами биофизики;
- Б1.О.14 Физическая химия;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.27 Биоинженерия;
- Б1.О.26 Массообменные процессы и аппараты биотехнологии;
- Б1.О.32 Метрологическое обеспечение биотехнологических производств;
- Б1.О.28 Оборудование и основы проектирования биотехнологических производств;
- Б1.В.18 Организация производства по GMP;
- Б1.О.30 Основы генетики и селекции микроорганизмов;
- Б1.В.12 Основы промышленной асептики;
- Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;
- Б1.В.ДВ.06.01 Применение капиллярного электрофореза и хроматографических методов анализа в биотехнологии;
- Б2.В.01(П) производственная практика (преддипломная практика);
- Б2.О.03(П) производственная практика (технологическая практика);
- Б1.О.31 Системы управления биотехнологическими процессами;
- Б1.О.29 Статистические методы обработки данных с использованием программного обеспечения;
- Б1.В.10 Технология выделения и очистки биологически активных веществ;
- Б1.В.09 Технология культивирования продуцентов биологически активных веществ;
- Б1.О.23 Электротехника и промышленная электроника;

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. Физико-химические методы анализа*

#### *Тема 1.1. Спектральные методы анализа*

Общая характеристика физико-химических методов анализа. Основы спектральных методов анализа. Классификация спектральных методов анализа (по характеру взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, по используемой области электромагнитного спектра, по природе энергетических переходов). Приборы, используемые в спектральных методах анализа. Применение спектральных методов в химическом анализе.

### *Тема 1.2. Хроматографические методы анализа*

Хроматография. Классификация хроматографических методов. Теоретические основы хроматографического разделения.

Газовая хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Тонкослойная хроматография. Характеристика методов и область их применения.

### *Тема 1.3. Электрохимические методы анализа*

Классификация электрохимических методов анализа по виду аналитического сигнала. Прямые и косвенные электрохимические методы. Метрологические характеристики электрохимических методов. Области применения.

### *Тема 1.4. Заключительное занятие по разделу*

Применение физико-химических методов анализа для контроля готовых лекарственных средств.

#### **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)
Шестой семестр	144	4	86	2	8	52	24	31	Экзамен (27)
Всего	144	4	86	2	8	52	24	31	27

#### **Разработчик(и)**

Кафедра аналитической химии, кандидат химических наук, доцент Зубакина Е. А.