

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

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.О.14 Физическая химия**

<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-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических и биологических наук и их взаимосвязи

ОПК-1.2 Использует базовые знания в области математики, физики, химии при проведении работ биологической направленности, в том числе в биотехнологии

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн2 Знает основные законы и методы, используемые в физико-химическом анализе

ОПК-1.2/Зн7 Знать основные термины и законы, используемые в курсе физической химии.

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум2 Умеет проводить расчеты и составлять отчет о результатах эксперимента

*Владеть:*

ОПК-1.2/Нв2 Владеть навыками расчета физико-химических характеристик параметров веществ

ОПК-1.2/Нв5 Владеть навыками расчетов результатов эксперимента с применением современных компьютерных программ

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/Зн4 Знать методы анализа фазовых диаграмм; методы описания химических равновесий в растворах электролитов и термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем.

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

*Уметь:*

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

*Владеть:*

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

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

*Знать:*

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

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

*Уметь:*

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

*Владеть:*

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

### **Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина (модуль) Б1.О.14 «Физическая химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3, 4.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.07 Общая биология с основами генетики;

Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;

Б1.О.04 Прикладная математика;

Б1.О.05 Физика с основами биофизики;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.10 Аналитическая химия;

Б1.О.27 Биоинженерия;

Б1.О.19 Коллоидная химия;

Б1.О.26 Массообменные процессы и аппараты биотехнологии;

Б1.О.11 Материаловедение;

Б1.О.32 Метрологическое обеспечение биотехнологических производств;

Б1.О.17 Микробиология;

Б1.О.28 Оборудование и основы проектирования биотехнологических производств;

Б1.О.13 Органическая химия;

Б1.О.21 Основы биотехнологии;

Б1.О.18 Основы биохимии и молекулярной биологии;  
 Б1.О.30 Основы генетики и селекции микроорганизмов;  
 Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;  
 Б1.О.16 Прикладная механика;  
 Б2.О.03(П) производственная практика (технологическая практика);  
 Б1.О.20 Процессы и аппараты биотехнологии;  
 Б1.О.31 Системы управления биотехнологическими процессами;  
 Б1.О.29 Статистические методы обработки данных с использованием программного обеспечения;  
 Б2.О.02(У) учебная практика (ознакомительная практика, технологическая);  
 Б1.О.25 Физико-химические методы анализа;  
 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. Химическая термодинамика: основы расчета термодинамических параметров системы, тепловых эффектов реакций и фазовых переходов, констант химического равновесия***

*Тема 1.1. Химическая термодинамика: основы расчета термодинамических параметров системы, тепловых эффектов реакций и фазовых переходов, констант химического равновесия*

Термодинамика - её особенности, задачи. Процессы равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые. Нулевое первое, второе, третье начала термодинамики. Тепловой эффект процесса. Энтропия, расчет изменений энтропии в различных процессах. Термодинамические потенциалы: свободная энергия Гиббса. Химический потенциал. Константа химического равновесия. Расчет термодинамического выхода продукта реакции.

Форма учебной деятельности	Вид работы	Часы
Лекции		18

***Раздел 2. Термодинамика растворов. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом***

*Тема 2.1. Термодинамика растворов. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом*

Общая характеристика растворов. Идеальные растворы. Неидеальные растворы. Активность. Коэффициент активности. Электромагнитное излучение. Фотометрия. Явление преломления света, молярная рефракция. Оптическая активность и поляризация света.

***Раздел 3. Коллигативные свойства растворов и их практическое применение.***

### *Тема 3.1. Коллигативные свойства растворов и их практическое применение.*

Коллигативные свойства растворов твердых нелетучих веществ (электролитов и неэлектролитов). Осмос и осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Изменение температуры кипения и плавления растворов. Практическое применение.

## ***Раздел 4. Основы фазовых равновесий. Построение и анализ различных диаграмм состояния. Основы процессов экстракции***

### *Тема 4.1. Принципиальные основы фазовых равновесий. Равновесия в трехкомпонентной системе*

Основные понятия, правило фаз Гиббса. Условия равновесия фаз. Диаграмма состояния. Принципы анализа диаграмм состояния. Диаграмма состояния однокомпонентной системы (воды). Многокомпонентные системы, закон распределения. Экстракция.

### *Тема 4.2. Построение и анализ различных диаграмм состояния*

Бинарные системы. Анализ диаграмм состояния. Диаграммы состояния жидкость-твердое (диаграммы плавкости), жидкость-пар (диаграммы кипения), жидкость-жидкость (диаграммы расслоения). Значение фазовых диаграмм для специалистов в области производства фармацевтических препаратов.

## ***Раздел 5. Термодинамическая теория растворов электролитов. Кондуктометрия и потенциометрия как методы физико-химического анализа***

### *Тема 5.1. Термодинамическая теория растворов электролитов. Кондуктометрия и потенциометрия как методы физико-химического анализа*

Растворы электролитов и ионные равновесия. Процессы токопереноса в растворах электролитов. Термодинамическая теория ЭДС. Уравнение Нернста. Значение методов кондуктометрии и потенциометрии в физико-химическом анализе.

## ***Раздел 6. Кинетика химических реакций. Общие положения гомогенного и гетерогенного катализа***

### *Тема 6.1. Кинетика химических реакций. Общие положения гомогенного и гетерогенного катализа*

Кинетика химических реакций. Кинетическое уравнение. Методы определения порядка химических реакций. Влияние различных факторов на скорость реакции. Теории активных соударений и активированного комплекса. Катализ. Общие положения и закономерности катализа.

**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)	Контактные часы на аттестацию в период обучения (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	144	4	88		6	2	16	32	32	56	Зачет
Четвертый семестр	180	5	98	2	6		56	34		46	Экзамен (36)
Всего	324	9	186	2	12	2	72	66	32	102	36

**Разработчик(и)**

Кафедра физической и коллоидной химии, кандидат химических наук, доцент Кучук В. И.