

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

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.О.11 Физическая химия**

Направление подготовки:	04.03.01 Химия
Профиль подготовки:	Физико-химические методы анализа в производстве и контроле качества лекарственных средств
Форма обучения:	очная

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знать основные направления в решении задач по синтезу органических соединений

ОПК-1.1/Зн2 Знать физико-химические свойства органических соединений, основные методы их измерения

ОПК-1.1/Зн3 Знать способы расчета результатов в титриметрических методах анализа и гравиметрии

ОПК-1.1/Зн4 Знать способы расчета результатов анализа в физико-химических методах анализа

ОПК-1.1/Зн5 Иметь представление о табулировании экспериментальных данных, ведении лабораторного журнала

ОПК-1.1/Зн6 Знать основные термины, используемые в курсе коллоидной химии

ОПК-1.1/Зн7 Знать основные разделы физической химии

ОПК-1.1/Зн8 Знать объекты, методы исследования, методологические особенности и используемый аппарат, характерные для соответствующего раздела физической химии

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Уметь сравнивать и предлагать варианты решения конкретной задачи органического синтеза

ОПК-1.1/Ум2 Уметь проводить анализ результатов химических экспериментов

ОПК-1.1/Ум3 Уметь рассчитать результаты химического анализа по полученным экспериментальным данным

ОПК-1.1/Ум4 Уметь рассчитать результат анализа в физико-химических методах анализа

ОПК-1.1/Ум5 Уметь анализировать результаты проведенного анализа

ОПК-1.1/Ум6 Уметь, пользуясь литературными данными, провести расчеты адсорбции, удельной поверхности, размера частиц и электрокинетического потенциала.

ОПК-1.1/Ум7 Уметь систематизировать результаты химических экспериментов по объектам, методам и целям проведения эксперимента.

ОПК-1.1/Ум8 Уметь оценивать правильность расчетов, проведенных в рамках химического эксперимента и необходимых для получения конкретного результата.

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Владеть первичными навыками и основными методами решения технологических задач

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Знать теоретические основы основных разделов органической химии, правила проведения и расчетов химических экспериментов

ОПК-1.2/Зн2 Иметь представление о задачах анализа литературных данных и собственного эксперимента

ОПК-1.2/Зн3 Знать способы идентификации в методах химического анализа

ОПК-1.2/Зн4 Знать основные аналитические сигналы для проведения идентификации и количественного определения в физико-химических методах анализа

ОПК-1.2/Зн5 Знать как интерпретировать полученные результаты экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

ОПК-1.2/Зн6 Иметь представление об интерполяции, экстраполяции экспериментальных данных для нахождения искомых величин

ОПК-1.2/Зн7 Знать теоретические основы традиционных и новых разделов коллоидной химии.

ОПК-1.2/Зн8 Иметь представление об элементах квантовой химии

ОПК-1.2/Зн9 Иметь представление о термодинамике и термодинамике фазового равновесия.

ОПК-1.2/Зн10 Иметь представление об электрохимии, кинетике химических реакций, катализе.

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Уметь предложить варианты интерпретации результатов химических экспериментов и расчетов

ОПК-1.2/Ум2 Уметь формулировать выводы по результатам анализа литературных данных и собственного эксперимента

ОПК-1.2/Ум3 Уметь объяснить результаты экспериментов и расчетно-теоретических работ, и выявить основные параметры процессов.

ОПК-1.2/Ум4 Уметь составлять отчет о результатах проведенного эксперимента.

ОПК-1.2/Ум5 Уметь собирать и анализировать литературные данные.

ОПК-1.2/Ум6 Уметь интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов физической химии

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Владеть навыком расчетов типовых показателей химико-технологических процессов при органическом синтезе биологически активных веществ

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

Знать:

ОПК-2.1/Зн1 Знать нормы техники безопасности по работе с химическими веществами

ОПК-2.1/Зн2 Знать инструкции по охране труда и технике безопасности в аналитической лаборатории

ОПК-2.1/Зн3 Знать основные химико-технологические процессы при производстве фармацевтической продукции

ОПК-2.1/Зн4 Знать свойства химических веществ, обуславливающие их опасность, и нормы техники безопасности работы с ними

Уметь:

ОПК-2.1/Ум1 Уметь работать в лаборатории с соблюдением норм техники безопасности

ОПК-2.1/Ум2 Уметь поддерживать основные параметры безопасного проведения химико-технологических процессов в производстве фармацевтической продукции

Владеть:

ОПК-2.1/Нв1 Владеть навыком делать выводы по результатам анализа экспериментальных и расчётно-теоретических работ в производстве фармацевтической продукции

ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе

Знать:

ОПК-2.3/Зн1 Знать основные физико-химические характеристики органических соединений

ОПК-2.3/Зн2 Знать основные физико-химические методы анализа и законы, лежащие в их основе

ОПК-2.3/Зн3 Знать основные химические методы анализа и химические процессы, лежащие в их основе

ОПК-2.3/Зн4 Знать классификацию дисперсных систем

ОПК-2.3/Зн5 Знать методы очистки дисперсных систем

ОПК-2.3/Зн6 Знать основные принципы адсорбционной хроматографии

ОПК-2.3/Зн7 Знать стандартные операции химических и физико-химических методов анализа

Уметь:

ОПК-2.3/Ум1 Уметь проводить стандартные операции для определения физико-химических констант органического соединения

ОПК-2.3/Ум2 Уметь проводить стандартные операции при выполнении химических и физико-химических методов анализа

ОПК-2.3/Ум3 Уметь проводить стандартные операции для определения свойств дисперсных систем.

ОПК-2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования

Знать:

ОПК-2.4/Зн1 Знать основы микроскопии.

ОПК-2.4/Зн2 Знать принципы и методы исследования свойств веществ и материалов, лежащие в основе различных типов серийного научного оборудования.

ОПК-2.4/Зн3 Знать принципы, позволяющие проводить исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования

Уметь:

ОПК-2.4/Ум1 Уметь проводить исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования

ОПК-2.4/Ум2 Уметь определять критическую концентрацию мицеллообразования.

ОПК-2.4/Ум3 Уметь измерять вязкость.

ОПК-2.4/Ум4 Уметь определять изоэлектрическую точку высокомолекулярного соединения

ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений

Знать:

ОПК-4.3/Зн1 Знать основные законы и представления физики и биофизики, которые могут быть использованы при интерпретации результатов химических наблюдений.

ОПК-4.3/Зн2 Знать законы и явления молекулярной физики и термодинамики, необходимые для грамотной интерпретации результатов химических наблюдений.

ОПК-4.3/Зн3 Знать законы и явления оптики, необходимые для грамотной интерпретации результатов химических наблюдений.

ОПК-4.3/Зн4 Знать основные положения химической термодинамики и кинетики, теории окислительно-восстановительного равновесия, закон Бугера-Ламберта-Бера

ОПК-4.3/Зн5 Знать принципиальные отличия применения физических законов и представлений в контексте физической химии

Уметь:

ОПК-4.3/Ум1 Уметь использовать основные законы и закономерности физики и биофизики в процессе интерпретации результатов химических экспериментов.

ОПК-4.3/Ум2 Уметь использовать знание законов и явлений молекулярной физики и термодинамики, для грамотной интерпретации результатов химических наблюдений.

ОПК-4.3/Ум3 Уметь использовать знание законов и явлений оптики, для грамотной интерпретации результатов химических наблюдений.

ОПК-4.3/Ум4 Уметь применять основные положения химической термодинамики и кинетики, теории окислительно-восстановительного равновесия, закон Бугера-Ламберта-Бера для интерпретации результатов химического эксперимента.

ОПК-4.3/Ум5 Уметь интерпретировать данные с использованием теоретических основ разделов физической химии

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.11 «Физическая химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3, 4.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.04 Математика;
- Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;
- Б2.О.01(У) учебная практика (ознакомительная практика);
- Б1.О.05 Физика и биофизика;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.10 Аналитическая химия;
- Б1.О.20 Введение в фармакопейный анализ;
- Б1.О.12 Вычислительные методы в химии;
- Б1.О.14 Коллоидная химия;
- Б1.О.15 Метрология в химическом анализе;
- Б1.О.13 Органическая химия;
- Б1.О.18 Основы фитохимии;
- Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;
- Б1.О.09 Статистические методы анализа;
- Б1.О.16 Теоретические основы химических процессов;

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. Элементы квантовой химии

Тема 1.1. Характеристика учебной дисциплины. Основные понятия квантовой химии

Определение физической химии, основные задачи и основные разделы. Элементы квантовой химии. Основные понятия и свойства квантомеханических систем. Элементы квантовой химии. Спектроскопия атомная и молекулярная.

Раздел 2. Химическая термодинамика

Тема 2.2. Химическая термодинамика

Основные понятия химической термодинамики. Микроскопическое и макроскопическое описание системы. Термодинамические величины. Термодинамические параметры и термодинамические функции. Термодинамические процессы. Процессы обратимые и необратимые; равновесные и неравновесные; самопроизвольные и не самопроизвольные. Термодинамическая вероятность. Энтропия системы. Закон возрастания энтропии. Третье начало термодинамики. Теплоемкость вещества. Влияние температуры на теплоемкость. Понятие энтальпии. Тепловой эффект процесса. Нулевое и первое начало термодинамики. Закон Гесса. Правила расчета теплового эффекта химического процесса. Закон Кирхгофа. Второе начало термодинамики для закрытых систем. Обобщенный первый и второй закон термодинамики для закрытых систем. Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса и свободная энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса как мера возможности и направления протекания химической реакции. Энтропия как мера связанной энергии

Раздел 3. Коллигативные свойства растворов твердых нелетучих веществ

Тема 3.3. Коллигативные свойства растворов твердых нелетучих веществ

Коллигативные свойства растворов твердых нелетучих веществ. Криоскопическая постоянная. Повышение температуры кипения раствора твердого нелетучего вещества в жидкости. Эбуллиоскопическая постоянная

Раздел 4. Фазовые равновесия

Тема 4.4. Фазовые равновесия

Фазовые равновесия. Понятие фазы. Фазовые диаграммы. Бинарные системы. Принципы анализа фазовых диаграмм. Термический анализ. Методы разделения очистки веществ. Многокомпонентные системы. Закон распределения. Экстракция.

Раздел 5. Термодинамическая теория растворов электролитов

Тема 5.5. Термодинамическая теория растворов электролитов

Термодинамическая теория растворов электролитов. Понятие электролита. Электролиты сильные и слабые. Процессы токопереноса в растворах электролитов. Кондуктометрия.

Раздел 6. Термодинамическая теория электрических потенциалов. ЭДС. Потенциометрия

Тема 6.6. Термодинамическая теория потенциалов. ЭДС. Потенциометрия

Термодинамическая теория потенциалов. ЭДС. Гальванические элементы. Виды гальванических элементов. Потенциометрия.

Раздел 7. Химическая кинетика.

Тема 7.7. Химическая кинетика.

Химическая кинетика. Химическая кинетика формальная и молекулярная. Основные принципы и методы анализа формальной кинетики. Основные теории молекулярной химической кинетика

Раздел 8. Катализ.

Тема 8.8. Катализ.

Катализ. Общие положения и закономерности катализа. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ. Гомогенно-каталитические реакции, катализируемые комплексными соединениями. Ферментативный катализ. Гетерогенный катализ

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	92		26	4	24	16	22	52	Зачет
Четвертый семестр	180	5	102	2	28		54	18		53	Экзамен (25)
Всего	324	9	194	2	54	4	78	34	22	105	25

Разработчик(и)

Кафедра физической и коллоидной химии, доктор технических наук, профессор Беляев А. П.