

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

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.О.04 Физика**

Направление подготовки:	18.03.01 Химическая технология
Профиль подготовки:	Химическая технология лекарственных средств
Форма обучения:	очная

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

ОПК-5.2 Проводит наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, в том числе при работе с оборудованием и химическими веществами

Знать:

ОПК-5.2/Зн1 Знать теоретические основы проводимых экспериментов, свойства веществ, используемых в экспериментах, и меры безопасной работы с ними; закон поглощения Бугера-Ламберта-Бера

ОПК-5.2/Зн3 Знать основные принципы работы измерительного оборудования, лежащие в основе определения характеристик и свойств сырья и материалов.

Уметь:

ОПК-5.2/Ум6 Уметь выбирать и обосновывать выбор физико-химического метода исследования

ОПК-5.2/Ум7 Уметь производить прямые и косвенные измерения физических свойств и характеристик веществ и материалов.

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

ОПК-1.4 Интерпретирует строение вещества на основании физико-химических принципов и закономерностей

Знать:

ОПК-1.4/Зн2 Знать способы измерения физических величин и характеристик и определения погрешности измерений

ОПК-1.4/Зн3 Знать способы и приемы анализа, обработки и обобщения экспериментальных данных

ОПК-1.4/Зн4 Знать методы и методики анализа поставленных физических задач и способы ее решения

Уметь:

ОПК-1.4/Ум1 Уметь применять основные методы и методики анализа поставленных учебных задач и выбирать способы их решения

ОПК-1.4/Ум2 Уметь проводить обработку экспериментальных данных

ОПК-1.4/Ум3 Уметь проводить прямые и косвенные измерения физических величин и характеристик и определять погрешности измерений значений

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.04 «Физика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1, 2.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.11 Аналитическая химия;

Б1.О.17 Коллоидная химия;

Б1.О.23 Массообменные процессы и аппараты химической технологии;

Б1.О.13 Материаловедение;

Б1.О.28 Моделирование химико-технологических процессов;

Б1.О.05 Общая и неорганическая химия;

Б1.О.21 Общая химическая технология;

Б1.О.16 Органическая химия;

Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;

Б2.В.01(П) производственная практика (научно-исследовательская работа);

Б1.О.18 Процессы и аппараты химической технологии;

Б1.О.25 Технология готовых лекарственных средств;

Б2.О.01(У) учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика);

Б1.О.22 Физико-химические методы анализа;

Б1.О.14 Физическая химия;

Б1.О.27 Химическая технология лекарственных субстанций и витаминов;

Б1.О.24 Химия биологически активных веществ;

Б1.О.12 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. Введение

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекции - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Тема 1.1. Введение

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекции - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Предмет физики. Принцип причинности. Связь физики с биологией, медициной и другими науками. Современная физика в фармацевтических исследовательских лабораториях, на фармпроизводствах. Физика в биологии. Физические характеристики биологических систем. Объекты изучения биофизики. Биофизика макромолекул, клеток, организма.

Раздел 2. Механика. Механические Колебания Основы акустики.

(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекции - 4ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа студента - 18ч.)

Тема 2.1. Механика

(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Измерения и измеримость. Системы координат и системы отсчета. Покой и движение. Количество движения Относительность движения. Кинематика поступательного движения и вращения материальной точки.

Тема 2.2. Основные законы механики

(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекции - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Принцип причинности. Движение под действием силы. Виды сил. Законы Ньютона. Гравитационные силы. Момент силы. Момент инерции. Энергия и работа в механике. Законы сохранения и их связь с пространством и временем.

Тема 2.3. Механические колебания и волны

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекции - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Механические колебания. Распространение механических колебаний. Продольные и поперечные колебания. Волны. Частота колебаний, длина волны, скорость распространения волны Акустические колебания. Колебательные системы. Собственные колебания. Вынужденные колебания, теорема взаимности. Явление резонанса. Эффект Доплера. Взаимодействие акустических колебаний с веществом. Применение акустических методов в медицине и фармации.

Раздел 3. Основы молекулярной физики и термодинамики.

(Консультации в период сессии - 1ч.; Консультации в период теоретического обучения - 4ч.; Лабораторные занятия - 8ч.; Лекции - 10ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа студента - 30ч.)

Тема 3.1. Модель идеального газа

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекции - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Размеры, времена и энергии в мире молекул. Температура и внутренняя энергия газов. Давление. Осмотическое давление. Идеальные газы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Законы изо- процессов в идеальных газах

Тема 3.2. Статистические методы исследования сложных систем.

(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекции - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Статистические методы исследования сложных систем. Закон больших чисел. Скорости молекул. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Экспериментальное определение скорости молекул.

Тема 3.3. Термодинамика простейших систем

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекции - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Первое начало термодинамики и его применение к процессам идеального газа. Теплоемкость. Теплоемкость идеального газа в изопроцессах. Работа и теплота. Тепловые машины. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия идеального газа. Термодинамическая и статистическая энтропия. Формула Больцмана для энтропии. Термодинамические свойства биологических систем. Калориметрия. Термография.

Тема 3.4. Модель Ван-дер Ваальса для реальных газов

(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Реальные газы. Потенциал взаимодействия атомов и молекул. Формула Леннард-Джонса. Уравнение Ван-дер Ваальса. Изотермы реального газа. Фазовые переходы газ - жидкость - твердое тело. Уравнение Клаузиуса.

Тема 3.5. Явления переноса

(Консультации в период сессии - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекции - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Случайное блуждание. Длина свободного пробега молекулы. Явления переноса. Диффузия и уравнение Фика. Диффузионная подвижность биологических макромолекул. Теплопроводность. Уравнение Фурье. Вязкость воздуха и жидкости. Коэффициент вязкости. Закон Стокса. Принцип Онзагера, связь между коэффициентами переноса.

Раздел 4. Элементы гидродинамики и теории упругости.

(Лекции - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа студента - 4ч.)

Тема 4.1. Основы динамики жидкости

(Лекции - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа студента - 4ч.)

Ламинарные и турбулентные течения жидкости. Уравнения гидродинамики идеальной и вязкой теплопроводящей жидкости. Число Рейнольдса. Уравнение Навье-Стокса. Гидродинамические показатели кровотока. Хроматографические методы контроля качества в фармацевтических производствах их классификация.

Раздел 5. Электростатика. Электромагнетизм. Основы электрофизиологии.

(Консультации в период сессии - 1ч.; Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Контактные часы на аттестацию в период обучения - 2ч.; Контроль самостоятельной работы - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекции - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа студента - 10ч.)

Тема 5.1. Основы электростатики

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекции - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа студента - 4ч.)

Электрический заряд. Естественные источники электрических полей. Электрическое поле и его основные свойства. Принцип суперпозиции. Диполь. Поле диполя. Взаимодействие диполей. Полярные и неполярные молекулы. Дипольная модель сердца.

Тема 5.2. Законы постоянного тока

(Консультации в период сессии - 1ч.; Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Контактные часы на аттестацию в период обучения - 2ч.; Контроль самостоятельной работы - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекции - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Электрическая цепь. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Связь характеристик электрических цепей. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Биологические элементы электрических цепей.

Раздел 6. Электромагнетизм.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Тема 6.1. Магнитные поля и магнитные явления

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Магнитные поля и их основные свойства. Магнитное поле токов. Закон Био Савара Лапласа, закон Ампера, Влияние магнитного поля на движущиеся заряды, биологические объекты. Сила Лоренца. Явление индукции и самоиндукции. Закон Фарадея.

Раздел 7. Переменные электрические и магнитные поля

(Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Тема 7.1. Переменные электрическое и магнитное поля.

(Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Переменные электрическое и магнитное поля. Переменный ток. Характеристики электрических цепей переменного тока. Высокочастотные и низкочастотные поля. Взаимодействие биологических тканей с переменным электрическим и магнитным полями.

Раздел 8. Геометрическая и волновая оптика, физические методы офтальмологии.

(Консультации в период теоретического обучения - 4ч.; Лабораторные занятия - 14ч.; Лекции - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа студента - 18ч.)

Тема 8.1. Основы геометрической оптики

(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Лабораторные занятия - 6ч.; Лекции - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Геометрическая оптика. Понятие оптического изображения. Отражение и преломление света на границе раздела двух сред. Полное внутреннее отражение. Преломление на сферической поверхности. Сферические зеркала и линзы. Ход лучей в тонких линзах. Формула тонкой линзы. Построение изображений. Глаз человека как оптический прибор и его разрешение. Микроскоп и его оптическая схема.

Тема 8.2. Волновая оптика

(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекции - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Элементы волновой оптики. Принцип Гюйгенса.

Плоские и сферические волны. Электромагнитные волны Интерференция и дифракция световых волн Интерференция и дифракция световых волн в биомедицинских исследованиях и диагностике.

Тема 8.3. Явление дифракции

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекции - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Дифракционная решетка. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Влияние дифракции на разрешающую силу систем, образующих изображение. Ретинометрия. Поляризация света. Типы поляризационных устройств. Поляриметры и их использование в фармации и медицине.

Раздел 9. Поглощение и рассеяние света веществом.

(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Лабораторные занятия - 8ч.; Лекции - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа студента - 12ч.)

Тема 9.1. Взаимодействие света с веществом

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекции - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Глубина проникновения излучения в вещество. Закон Бугера-Ламберта. Поглощение света растворами, закон Бера. Оптические характеристики макромолекул. Фотометрический и нефелометрический методы в медицинской диагностике. Измерение оптических характеристик органов и тканей. Оптические свойства биосред. Особенности фотометрических исследований в биологии и медицине.

Тема 9.2. Тепловое излучение и его взаимодействие с веществом

(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекции - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела. Квантовая природа излучения. Формула Планка. Фотоэффект. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Раздел 10. Элементы атомной физики и квантовой механики.

(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекции - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 12ч.)

Тема 10.1. Строение атома

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекции - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Строение атома. Спектр излучения атома водорода. Постулаты Бора. Квантование. Радиусы орбит электронов. Энергетические уровни и объяснение спектров излучения и поглощения. Волны де Бройля. Непротиворечивость квантовой и классической механики. Объяснение постулатов Бора, опыты по дифракции электронов и атомов. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Понятие об атомной орбитали.

Тема 10.2. Периодический закон

(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Принцип Паули. Правило Хунда. Правило Ключевского. Построение Периодического закона. Объяснение строения химических элементов и возникновения химических связей.

Раздел 11. Элементы ядерной физики

(Консультации в период сессии - 2ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекции - 4ч.; Самостоятельная работа студента - 14ч.)

Тема 11.1. Строение ядра

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Строение ядра. Элементарные частицы — нуклоны, протоны. Устойчивость и самопроизвольный распад ядра. Превращения ядер. Ядерные реакции.

Тема 11.2. Радиоактивное излучение и его взаимодействие с веществом

(Консультации в период сессии - 2ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 8ч.)

Радиоактивное излучение. Альфа, бета и гамма излучения. Их основные свойства. Влияние радиоактивного излучения на биологические объекты и ткани. Защита от радиоактивного излучения. Использование слабого гамма излучения в целях диагностики и терапии. Изотопические метки

Раздел 12. Современная научная картина мира

(Контроль самостоятельной работы - 1ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 10ч.)

Тема 12.1. Современная научная картина мира

(Контроль самостоятельной работы - 1ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 10ч.)

Теория большого взрыва и основные этапы развития вселенной. Элементы современной космологии. Возникновение органических материалов и соединений во вселенной. Современные представления об абиогенезе.

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)	Контроль самостоятельной работы (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	180	5	86	2	8	2	18	22	34	1	68	Экзамен (25)
Второй семестр	180	5	76	2	8		30	24	12	1	78	Экзамен (25)
Всего	360	10	162	4	16	2	48	46	46	2	146	50

Разработчик(и)

Научно-образовательный центр биофизических исследований в сфере фармацевтики, доктор физико-математических наук, профессор Циовкин Ю. Ю.