

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.04 «Физика»

Направление подготовки 04.03.01 «Химия (уровень бакалавриата)»

1. Цели изучения дисциплины «Физика»:

- формирование у студентов способности выявлять естественнонаучную сущность проблем в ходе профессиональной деятельности и привлекать физико-математический аппарат для его решения;
- практическое использование фундаментальных разделов физики (механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика и оптика, основы квантовой механики) при объяснении результатов химических экспериментов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата

Дисциплина «Физика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Блока 1 основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01. «Химия (уровень бакалавриата)». Изучается в 1-4-ом семестрах

3. Результаты освоения дисциплины «Физика»

Код и наименование компетенций	Индикаторы	Дескрипторы
--------------------------------	------------	-------------

Универсальные компетенции (УК)

<p>К-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников.</p> <p>УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого;</p> <p>УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.5. Соблюдает нормы установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - функции и средства общения; - психологические особенности общения с различными категориями групп людей (по возрасту, этническим и религиозным признакам и др.); - источники, причины и способы управления конфликтами; - методика воспитательной работы, основные принципы деятельности подхода, виды и приемы современных педагогических технологий; - методы убеждения, аргументации своей позиции; - сущностные характеристики и типологию лидерства; - факторы эффективного лидерства. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективно взаимодействовать с другими членами команды, в т.ч. участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды; - планировать, организовывать и координировать работы в коллективе; - поддерживать в коллективе деловую, дружелюбную атмосферу. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой воспитательной работы, основными принципами деятельностного подхода, видами и приемами современных педагогических технологий;
---	--	---

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

<p>ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p>	<p>ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности</p> <p>ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик</p> <p>ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p>	<p>Знать: теоретические основы органической химии, современный уровень ее развития; основы органической химии, физической химии, физики, математики.</p> <p>Уметь: определять и анализировать проблемы химии, планировать стратегию их решения; использовать знания теоретических основ химии, физики и математики для планирования химического эксперимента, обработки и интерпретации полученных результатов</p> <p>Владеть: навыками составления алгоритма решения экспериментальных и расчетно-теоретических задач в области органической химии; математическим аппаратом необходимым для решения задач органической химии</p>
---	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	576	108	144	144	180
Аудиторные занятия	322	68	84	68	102
Лекции	140	36	34	36	34
Практические занятия	182	32	50	32	68
Самостоятельная работа студентов	227	40	60	76	51
Контроль	27	-	-	-	27

4.2. Содержание дисциплины

Модуль 1

ВВЕДЕНИЕ

ТЕМА 1. Физика как наука.

Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Математика и физика. Физика и естествознание. Философия и физика. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в образовании. Общая структура и задачи курса физики. Роль измерений в физике. Единицы измерения и системы единиц. Основные единицы.

МЕХАНИКА

ТЕМА 2. Предмет механики

Классическая и квантовая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская механика. Кинематика и динамика. Основные физические модели: частица (материальная точка), система частиц абсолютно твердое тело, сплошная среда.

ТЕМА 3. Кинематика

Система отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Кинематическое описание движения частиц. Скорость и ускорение. О смысле производной и интеграла в приложении к физическим задачам. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Степени свободы.

ТЕМА 4. Динамика частиц

Первый закон Ньютона и инерциальные системы отсчета. Принцип относительности. Принцип Галилея. Инварианты преобразования. Сила. Второй закон Ньютона. Масса и импульс. Состояния частицы в классической механике. Третий закон Ньютона в классической механике. Границы применимости классического способа описания движения частиц.

ТЕМА 5. Законы сохранения в механике

Закон сохранения импульса. Аддитивный закон сохранения массы. Центр масс и закон его движения.

Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Работа. Мощность. Кинетическая. Энергия. Консервативные

и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии. Законы сохранения и симметрии пространства и времени.

ТЕМА 6. Неинерциальные системы отсчета

Описание движения частиц в неинерциальных системах отсчета. Сила инерции. Гравитационная масса. Эквивалентность инертной и гравитационной масс.

ТЕМА 7. Динамика твердого тела

Уравнение движения твердого тела. Момент инерции твердого тела относительно оси. Вращательный момент. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное и вращательное движения. Гироскопы.

ТЕМА 8. Колебания

Кинематика гармонических колебаний. Векторные диаграммы. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Энергетические соотношения. Движение системы вблизи устойчивого положения равновесия. Маятники. Затухающие колебания осциллятора. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания гармонического осциллятора под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

ТЕМА 9. Механика жидкостей и газов

Кинематическое движение жидкости. Уравнение движения жидкости. Идеальная жидкость. Стационарное состояние идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости. Понятие турбулентности. Движение тел в жидкостях и газах.

ТЕМА 10. Релятивистская механика

Постоянство скорости света в инерциальных системах отсчета. Относительность одновременности, длин и промежутков времени. Преобразования Лоренца. Интервал между событиями. Сложение скоростей в релятивистской механике. Преобразования импульса и энергии. Взаимосвязь массы и энергии.

Модуль 2

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

ТЕМА 11. Молекулярно-кинетическая теория

Идеальный газ. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярнокинетический смысл температуры. Уравнение состояния идеального газа. Закон равномерного распределения энергии теплового движения степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Закон распределения скоростей Максвелла. Распределение молекул по абсолютным значениям скоростей. Средние скорости теплового движения молекул. Барометрическая формула и распределение Больцмана.

ТЕМА 12. Термодинамика

Работа и количество теплоты. Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Теплоемкость. Классическая теория теплоемкости идеальных газов и её ограниченность. Адиабатный процесс. Энтропия. Второе начало термодинамики, Принцип необратимости. Энтропия и вероятность. Флуктуации. Теорема Нерста. Циклические процессы. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой. Термодинамическая шкала температур. Термодинамические потенциалы.

ТЕМА 13. Явления переноса

Диффузия, теплопроводность, вязкость. Кинематические характеристики молекулярного движения. Феноменологическое описание, молекулярно-кинетическая трактовка явлений переноса. Коэффициент диффузии, теплопроводности, вязкости и их связь с молекулярными характеристиками.

ТЕМА 14. Реальные газы

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их сравнение с экспериментальными. Метастабильные состояния. Критическая точка. Внутренняя энергия Ван-дер-Ваальса. Фазовые равновесия и превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

Модуль 3

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ТЕМА 15. Предмет классической электродинамики.

Идея близкодействия. Электрический заряд и его дискретность.

ТЕМА 16. Электростатика.

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Диполь во внешнем электростатическом поле. Поток и дивергенция векторного поля. Электростатическая теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей. Потенциальность электростатического поля. Циркуляция и ротор электростатического поля. Скалярный потенциал и его связь с напряженностью электростатического поля. Уравнения Пуассона-Лапласа.

ТЕМА 17. Электростатическое поле в диэлектриках

Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Поляризационные заряды. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость. Основные уравнения электростатики для диэлектриков. Граничные условия на поверхности раздела двух диэлектриков.

ТЕМА 18. Проводники в электростатическом поле

Поверхностные заряды. Электростатическая защита. Коэффициенты емкости и взаимной емкости проводников. Конденсаторы. Емкость конденсаторов.

ТЕМА 19. Энергия взаимодействия электрических зарядов

Энергия заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

ТЕМА 20. Постоянный электрический ток.

Плотность и сила тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в локальной форме. Сторонние силы. ЭДС. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной форме. Правила Кирхгофа.

Модуль 4

МАГНЕТИЗМ

ТЕМА 21. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

Сила Лоренца. Магнитная индукция. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока и циркуляция магнитного поля. Магнитное поле длинного соленоида. Векторный потенциал.

ТЕМА 22. Магнитное поле в веществе

Намагничивание вещества. Намагниченность. Молекулярные токи. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков.

ТЕМА 23. Электромагнитная индукция в движущихся и неподвижных проводниках

Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индуктивность. Магнитная энергия. Плотность энергии магнитного поля.

ТЕМА 24. Ток смещения

Уравнения Максвелла. Материальные уравнения. Скалярный и векторный потенциалы электромагнитного поля. Релятивистские преобразования зарядов, токов и электромагнитных полей. Относительное разделение электромагнитного поля на электрическое и магнитное.

Модуль 5

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА

ТЕМА 25. Предмет оптики

Электромагнитная природа света. Волновое уравнение. Плоские электромагнитные волны. Длина волны, волновой вектор, скорость. Свойства электромагнитных волн. Эффект Доплера. Шкала электро - магнитных волн.

ТЕМА 26. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков

Закон отражения и преломления. Полное отражение. Коэффициент отражения и пропускания.

ТЕМА 27. Оптические линзы

Фокусное расстояние. Формула линзы. Типы линз. Оптические оси. Оптическая сила линзы. Изображение предмета в линзах.

Модуль 6

ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

ТЕМА 28. Интерференция света

Интерференция монохроматических волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Способы получения когерентных волн в оптике. Временная и пространственная когерентность. Интерференция света в тонких пленках.

ТЕМА 29. Дифракция света

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Приближение геометрической оптики. Дифракционная решетка. Спектральное разложение. Разрешающая способность. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Формула Брэгга-Вульфа.

ТЕМА 30. Поляризация света

Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах. Поляризация при двойном лучепреломлении. Закон Малюса.

ТЕМА 31. Дисперсия света

Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера. Волновые пакеты. Групповая скорость.

ТЕМА 32. Энергия и импульс электромагнитных волн

Вектор Пойтинга. Сферические волны. Энергетические и фотометрические величины. Поляризация линейная, круговая и эллиптическая. Естественный свет

ТЕМА 33. Тепловое излучение

	<p>Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона и его расчет. Квантовое объяснение давления света.</p> <p style="text-align: center;">Модуль 7 ФИЗИКА АТОМА</p> <p>ТЕМА 34. Модели атома Модель атома по Томсону, Резерфорда, Бора. Постулаты Бора.</p> <p>ТЕМА 35. Атом водорода Энергетические уровни и спектр излучения. Пространственное распределение плотности электронного облака. Спин электрона. Многоэлектронные атомы. Неразличимость одинаковых микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.</p> <p>ТЕМА 36. Волновые свойства микрочастиц Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношения неопределенностей. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Частица в потенциальной яме. Туннельный эффект. Квантование энергии. Принцип соответствия. Квантование момента импульса.</p> <p style="text-align: center;">Модуль 8 ФИЗИКА ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ</p> <p>ТЕМА 37. Строение атомного ядра Состав атомного ядра. Нуклоны. Изотопы. Ядерные силы. Модели атомного ядра.</p> <p>ТЕМА 38. Радиоактивность Искусственная и естественная радиоактивность. Ядерные реакции. Дефект масс.</p> <p>ТЕМА 39. Элементарные частицы Систематика элементарных частиц. Лептоны и адроны. Взаимопревращения частиц. Частицы и античастицы. Физический вакуум. Кварки. Кванты фундаментальных полей.</p> <p>ТЕМА 40. Физическая картина мира Вещество и поле. Иерархия структур материи. Макроскопические свойства вещества. Вещество в экстремальных условиях Эволюция Вселенной.</p>
5.	Образовательные технологии
	<p>При подготовке специалистов-химиков используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерактивные лекции; - лекции пресс-конференции; - тренинги и семинары про развитию профессиональных навыков; - групповые, научные дискуссии, дебаты
6.	Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы
	<p>Информационное обеспечение баз данных, информационно-справочные и поисковые системы</p> <p>http://fizrast.ru/sitemap.html http://www.don-agro.ru http://xn-80abucj iibhv9a. xn-plai/ http://www.agroxxi.ru/ (РГБ) http://elibrary.rsl.ru Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/default.asp Российская национальная библиотека http://primo.nlr.ru http://nbmgu.ru Электронная библиотека Российской государственной библиотеки</p>
7.	Формы текущего контроля
	контрольные работы, коллоквиумы, защита рефератов
8.	Форма промежуточного контроля
	Зачет, экзамен

Разработчик: профессор кафедры общей физики Хамхоев Б.А.