



## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

### Б.1.В.02. ФИЗИКА

Направление подготовки *бакалавриата* 01.03.01 Математика

<b>1.</b>	<b>Целями освоения дисциплины (модуля) «Физика» являются:</b> знакомство с физическими явлениями, обусловленными атомарно-корпускулярным строением вещества, формирование у студентов представлений об понятиях, законах и методах физики, навыков простейших практических расчетов, а также экспериментальной работы в лаборатории. В курсе излагаются основные законы механики, термодинамики и статистической физики, электричества и магнетизма, основы теории колебаний и волн, оптики. , изучаются физические свойства систем атомов и молекул на основе модельных представлений, даются понятия физики пограничных явлений и фазовых переходов, физики твердого тела.		
<b>2.</b>	<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата</b> Данная дисциплина (Б.1.В.02.) реализуется в рамках вариативной части обязательных дисциплин Блока Б.1.В. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5-6 семестрах. В ходе изучения дисциплины рассматриваются основные понятия: кинематика, динамика, статика, законы сохранения, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, постоянный электрический ток, магнитное поле. оптические явления, элементы квантовой механики.		
<b>3.</b>	<b>Результаты освоения дисциплины (модуля) «Физика»</b>		
	<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Дескрипторы</b>
	<b>Универсальные компетенции (УК)</b>		
	<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	<b>УК-1.1.</b> Анализирует задачи выделяя ее базовые составляющие;  <b>УК-1.2.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;	<b>Знает</b> основы критического анализа и синтеза информации. <b>Умеет</b> выделять базовые составляющие поставленных задач <b>Владеет</b> методами анализа и синтеза в решении задач.  <b>Знает</b> источники информации, требуемой для решения поставленной задачи. <b>Умеет</b> использовать различные типы поисковых запросов. <b>Владеет</b> способностью поиска информации.
	<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		



<p><b>ПК-1. Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствие полученного результата</b></p>	<p>Способен применять базовые знания в области физико-математических и естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знает</b> физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, основы атомной и ядерной физики, понимает широту и ограниченность применения физики исследованию процессов и явлений в природе и обществе.  <b>Умеет</b> использовать теоретические знания при объяснении результатов экспериментов, применять знания в области физики для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач, оценивает достоверность полученного решения задачи.  <b>Владеет</b> навыками физических исследований, способен передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания.</p>
--	---	---

**4. Структура и содержание дисциплины**

**4.1. Структура дисциплины (модуля)**

Вид учебной работы	Всего	Порядковый номер семестра			
		5	6		
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	4 з.е.				
Курсовой проект (работа)	не предусмотрено				
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	68				
Лекции	32				
Лабораторные работы	32				
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	49				
КСР					
Экзамен					
Общая трудоемкость дисциплины	144				

**4.2. Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение. Кинематика материальной точки.**  
 Пространство и время как формы существования движущейся материи.  
 Физические модели.  
 Кинематика материальной точки.  
 Относительность движения.  
 Системы отсчета.  
 Координатная и векторная формы описания движения материальной точки.  
 Перемещение, скорость, ускорение.



Поступательное и вращательное движение. Кинематика движения по криволинейной траектории.

Тангенциальное и нормальное ускорения. Движение по окружности.

Угловая скорость и угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками движения.

Кинематика материальной точки в движущейся системе координат.

Преобразования Галилея.

### **Тема 2. Динамика материальной точки.**

Динамика материальной точки. Взаимодействие материальных тел. Инерциальные и неинерциальные системы координат. Законы Ньютона. Масса. Сила. Уравнения движения.

Роль начальных условий. Принцип относительности Галилея. Фундаментальные взаимодействия в природе. Силы в классической механике. Закон всемирного тяготения.

Свойства сил тяжести, упругости, трения. Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Неинерциальность системы координат, связанной с Землей.

### **Тема 3. Законы сохранения.**

Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, системы материальных точек.

Закон сохранения и изменения импульса. Реактивное движение. Кинетическая энергия.

Работа. Мощность. Работа консервативных сил. Потенциальная энергия. Закон сохранения

механической энергии. **Тема 4. Движение твердого тела.**

Движение твердого тела. Динамика вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Центр инерции системы материальных точек и закон его движения.

Момент импульса материальной точки и системы материальных точек. Момент силы. Закон сохранения и изменения момента импульса. Момент инерции твердых тел разной формы.

Теорема Штейнера. Главные оси инерции. Кинетическая энергия вращающегося тела.

### **Тема 5 Колебания и волны**

Колебательное движение. Уравнение свободных колебаний модельных систем (груз на пружине, математический и физический маятники). Скорость, ускорение гармонического колебания. Кинетическая и потенциальная энергия гармонического колебания. Применение модели гармонического осциллятора к колебаниям молекул. Сложение колебаний.

Затухающие колебания, их характеристики. Вынужденные колебания, явление резонанса.

Волны в упругих средах. Волновое уравнение. Уравнение монохроматической бегущей волны, основные характеристики волн. Продольные и поперечные волны.

### **Тема 6. Специальная теория относительности**

Законы механики в движущихся системах отсчета. Обобщенный принцип относительности.

Основные постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Преобразование Лоренца. Импульс и энергия точки в релятивистской механике. Энергия покоя. Закон

сохранения полной энергии.

### **Тема 7. Физика**

Основные представления молекулярнокинетической теории. Предмет и методы молекулярной физики. Статический и термодинамический подходы. Случайные величины и их описание. Плотность вероятности. Средние значения, флуктуации. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы. Идеальный газ как модельная термодинамическая система. Основное уравнение молекулярнокинетической теории идеального газа. Уравнение Клапейрона - Менделеева.

Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла) и в поле потенциальных сил (распределение Больцмана). Барометрическая формула. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение и теплопроводность.

### **Тема 8 Основы термодинамики.**

Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество



теплоты. Теплоемкость. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул. Первый закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых машин. Второй закон термодинамики. Энтропия и ее статистическая интерпретация. Возрастание энтропии при неравновесных процессах.

Границы применимости второго закона термодинамики. Представление о термодинамике открытых систем.

#### **Тема 9. Реальные газы, жидкости и кристаллы.**

Силы молекулярного взаимодействия. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Переход из газообразного состояния в жидкое. Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Испарение и кипение жидкостей. Насыщенный пар. Точка росы. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления. Твердые тела. Ближний и дальний порядок в расположении атомов. Кристаллические решетки. Фазовые переходы между агрегатными состояниями вещества. Фазовые переходы I и II рода.

#### **Тема 10. Электростатика**

Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Потенциал. Разность потенциалов. Диэлектрик в электрическом поле. Диполь. Дипольный момент. Вектор поляризации. Электростатическая теорема Гаусса. Проводник в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Плотность энергии электростатического

#### **Тема 11. Постоянный ток**

Сила и плотность тока. Закон Ома для участка цепи и замкнутого контура. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома в дифференциальной форме. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Критическое состояние. Сжижение газов. Пример фазового перехода газ-жидкость.

#### **Тема 12. Электронные и ионные явления**

Электропроводность твердых тел. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Полупроводники. Эффект Холла. Электронная и дырочная проводимости, p-n- переходы. Диоды, транзисторы, интегральные схемы.

#### **Тема 13. Переменный электрический ток**

Закон Ома для цепей переменного тока с омическим сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Реактивное сопротивление. Колебательный контур.

#### **Тема 14. Магнитное поле**

Магнитное поле тока. Законы Био - Савара - Лапласа и Ампера. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля.

Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.

#### **Тема 15. Электромагнитная индукция.**

Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. Плотность энергии магнитного поля. Взаимоиндукция. Трансформатор..

#### **Тема 16. Связь электрического и магнитного полей**

Обобщения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Радиовещание, телевидение. Принцип относительности в электродинамике

#### **Тема 17. Световые волны.**

Электромагнитная природа света. Волновое уравнение. Скорость света. Гармоническая



	<p>волна. Плоские и сферические волны. Волновой фронт. Волновой пакет. Групповая скорость. Спектральный состав светового импульса. Соотношение между длительностью импульса и шириной спектра. Естественная ширина линии излучения.</p> <p>Тема 18. Интерференция света</p> <p>Интерференция монохроматических волн. Двухлучевая интерференция. Разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Стоячие волны. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Просветление оптики.</p> <p>Тема 19. Дифракция света</p> <p>Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зонная пластинка. Пятно Пуассона. Дифракция Фраунгофера. Дифракция света на щели. Переход к геометрической оптики. Дифракционная решетка. Дисперсионная область. Разрешающая способность</p> <p>Тема 20 Взаимодействие света с веществом.</p> <p>Распространение света в изотропных средах. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Закон Бугера. Отражение и преломление света на границе раздела диэлектриков. Формулы Френеля. Законы отражения и преломления. Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Коэффициенты отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение света. Волоконная оптика. Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах. Двойное лучепреломление в магнитном поле. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Вращение плоскости поляризации в кристаллических телах..</p> <p>Тема 21. Атомная физика</p> <p>Теория атома Бора. Спектры излучения и поглощения света для атомов и молекул. Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Волновые свойства частиц Опыт Девиссона и Джермера. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Корпускулярно-волновой дуализм: фотоны и микрочастицы. Волновая функция и ее статистическое толкование. Квантование энергии и момента импульса. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Гармонический осциллятор в квантовой механике.</p> <p>Тема 22. Основы ядерной физики</p> <p>Состав ядра атома. Взаимодействие нуклонов в ядре. Ядерные силы и модели атомного ядра. Естественная и искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, деление ядер. Цепные реакции. Использование ядерной энергии</p>
<b>5.</b>	<b>Образовательные технологии</b>
	<p>При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• интерактивные лекции;</li><li>• лекции-пресс-конференции;</li><li>• тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;</li><li>• групповые, научные дискуссии, дебаты.</li></ul>
<b>6.</b>	<b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b>



<b>Информационное обеспечение базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</b>	
Электронная библиотека EastView	<a href="http://www.dlib.eastview.com">http://www.dlib.eastview.com</a>
Справочно-правовая система «Консультант-плюс»	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
База данных «Полпред»	<a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://www.window.edu.ru">http://www.window.edu.ru</a>
Информационная система «Экономика. Социология. Менеджмент»	<a href="http://www.ecsosman.ru">http://www.ecsosman.ru</a>
Сайт Высшей аттестационной комиссии	<a href="http://www.vak.ed.gov.ru">http://www.vak.ed.gov.ru</a>
В помощь аспирантам	<a href="http://www.dis.finansy.ru">http://www.dis.finansy.ru</a>
Elsevier	<a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a> ; <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>
Консультант студента	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
«Электронная библиотечная система Университетская библиотека ONLINE»	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>
<b>7. Формы текущего контроля</b>	
	Групповые дискуссии и обмен мнениями, практические (семинарские) занятия, разбор альтернативных ситуаций, индивидуальные консультации, задачи(примеры), контрольные опросы(промежуточный контроль)
<b>8. Форма промежуточного контроля</b>	
	<i>экзамен</i>

Разработчик: к.ф.-м.н., доцент кафедры "Физика" Торшхоева З.С.