

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВПО «ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Естественно-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ



14 июня 2011 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Физика

Специальность

050102 – Биология

Форма обучения

заочная

Вологда
2011

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания физики является обеспечение будущим учителям биологии основ физической науки в объеме, необходимом для изучения естественнонаучных дисциплин, ориентирования в потоке научной и технической информации, характерном для современной эпохи научно-технического прогресса.

Основными **задачами** изучаемого курса физики являются:

- усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- формирование у студентов научного мышления и понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценить степень достоверности результатов, полученных в экспериментальных и теоретических исследованиях;
- ознакомление студентов с современными измерительными приборами, а также отработка начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.

2. Местодисциплины в общей системе подготовки специалиста

Дисциплина «Физика» входит в федеральный компонент цикла дисциплин естественнонаучной подготовки.

Курс физики совместно с другими естественнонаучными дисциплинами составляет основу теоретической подготовки и является фундаментальной дисциплиной.

Предметом физики является изучение наиболее общих закономерностей явлений природы, свойств и строения материи и законов ее движения. Поэтому понятия физики и ее законы лежат в основе естествознания и современного научного мировоззрения в целом.

Физика относится к точным наукам и изучает количественные закономерности явлений и процессов, происходящих в природе, кроме того, физика позволяет, например, предсказать глобальные катаклизмы, обусловленные природными и промышленными объектами.

При изучении курса необходимо показать связь физики и техники на примерах практического использования достижений и открытий физики.

Теоретический курс должен сопровождаться лекционным демонстрационным экспериментом и лабораторным практикумом.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины «Физика» обучающийся должен **иметь представление о:**

- Вселенной в целом как физическом объекте и эволюции;
- фундаментальном единстве естественных наук, незавершенности естествознания и возможности его дальнейшего развития;
- дискретности и непрерывности в природе;
- соотношении порядка и беспорядка в природе, упорядоченности строения объектов, переходах в неупорядоченное состояние и наоборот;
- динамических и статистических закономерностях в природе;
- вероятности как объективной характеристике природных систем;
- фундаментальных константах физики;
- принципах симметрии и законах сохранения;
- соотношении эмпирического и теоретического в познании;

- физическом моделировании.

знать:

- основные понятия, законы и модели механики, электромагнетизма, колебаний и волн, атомной физики, статистической физики и термодинамики;
- методы теоретического и экспериментального исследования в физике.

уметь:

- оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов физики;
- применять теоретический материал при постановке лабораторного эксперимента.

приобрести навыки проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.

4. Извлечение из ГОС ВПО специальности 050102 – Биология.

ЕН.Ф.03	Физика Физические основы механики; колебания и волны; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; оптика; атомная и ядерная физика; физический практикум.	178
----------------	---	------------

5. Структура и содержание дисциплины «Физика»

5.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 178 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Форма промежуточной аттестации	
			Аудиторные занятия				Самостоятельная работа
			Лк	Пр	Лб		
1	Физические основы механики	II	1	-	1	26	защита результатов лабораторных работ.
2	Колебания и волны	II	1	-	1	28	защита результатов лабораторных работ.
3	Молекулярная физика и термодинамика	II	2	-	1	28	защита результатов лабораторных работ.
4	Электричество и магнетизм	III	2	-	1	28	защита результатов лабораторных работ.

5	Оптика	III	1	-	1	28	защита результатов лабораторных работ.
6	Атомная и ядерная физика	III	1	-	1	26	защита результатов лабораторных работ.
	Контрольная работа	IV					Зачет
	Всего:		8	-	6	164	

5.2. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Физические основы механики

Тема 1. Кинематика материальной точки

Введение. Предмет физики.

Относительность движения. Системы отсчета. Кинематика поступательного движения. Кинематика вращательного движения. Кинематика движения по криволинейной траектории. Преобразования Галилея. Классический закон сложения скоростей.

Тема 2. Динамика материальной точки

Взаимодействие материальных тел. Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея. Фундаментальные взаимодействия в природе. Силы в механике. Свойства сил тяжести, упругости, трения.

Динамика твердого тела.

Тема 3. Законы сохранения в механике

Понятие замкнутой системы. Центр масс системы тел. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения импульса.

Понятие работы в механике. Мощность. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Консервативные и диссипативные системы.

Момент импульса материальной точки и системы материальных точек. Кинетическая энергия вращающегося тела.

Раздел 2. Колебания и волны

Тема 4. Механические колебания и волны

Колебательное движение. Гармонические колебания. Уравнение колебания. Квазиупругие силы. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.

Волны в упругих средах. Уравнение монохроматической бегущей волны. Основные характеристики волн. Скорость распространения упругих волн. Энергия упругой волны. Интерференция волн. Стоячие волны.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 5. Строение жидкости

Строение жидкости. Поверхностное натяжение. Явление смачивания. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Капиллярные явления.

Тема 6. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа

Статистический и термодинамический методы исследования. Идеальный газ. Опытные законы идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической

теории идеального газа. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.

Понятие о функции распределения. Распределение Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

Тема 7. Явления переноса в газах

Среднее число столкновений молекул газа и средняя длина их свободного пробега. Явления переноса в газах. Уравнение переноса. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность газа.

Тема 8. Основы термодинамики

Некоторые общие понятия термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа в термодинамике. Теплоёмкость идеального газа. Уравнение Майера.

Применение первого начала термодинамики к изопротессам. Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты. Работа в адиабатическом процессе.

Круговые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия и ее статистическое истолкование. Границы применимости второго начала термодинамики.

Раздел 4. Электричество и магнетизм

Тема 9. Электростатика

Электрический заряд. Закон Кулона. Напряжённость. Силовые линии. Теорема Остроградского-Гаусса. Её применение.

Потенциал. Разность потенциалов. Связь между силовой и энергетической характеристиками электрического поля.

Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация. Энергия уединённого проводника. Электроёмкость проводников. Конденсаторы. Ёмкость конденсаторов различной формы. Энергия электрического поля.

Тема 10. Законы постоянного тока

Условия существования электрического тока. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной форме. Сопротивление. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Джоуля-Ленца. Разветвлённые цепи.

Тема 11. Магнитное поле в вакууме

Магнитное поле тока. Индукция магнитного поля. Законы Био-Савара-Лапласа и Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции поля.

Тема 12. Электромагнитная индукция

Опыты Фарадея по электромагнитной индукции. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Относительность электрического и магнитного поля. Индукционные токи Фуко. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.

Раздел 5. Оптика

Тема 13. Волновая оптика

Интерференция света. Особенности когерентности световых волн. Понятие временной и пространственной когерентности. Общие свойства интерференционной картины от двух точечных когерентных источников. Опыт Юнга и другие опыты по наблюдению интерференции света. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Использование интерференции в технике.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии и круглом экране. Зонная и фазовая пластинки. Ограничения возможностей оптических приборов.

Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Разрешающая способность, линейная и угловая дисперсии дифракционной решетки. Дифракция на пространственных структурах, дифракция рентгеновских лучей. Рентгеноструктурный анализ.

Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Искусственное двойное лучепреломление.

Дисперсия света. Объяснение дисперсии на основе классической электронной теории. Фазовая и групповая скорости. Связь между ними. Скорость переноса энергии.

Рассеяние света. Закон Бугера.

Тема 14. Геометрическая оптика

Основные понятия геометрической оптики. Законы прямолинейного распространения света, отражения, преломления, независимости световых лучей. Принцип Ферма. Полное внутреннее отражение. Световолоконная оптика.

Зеркала. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в тонких линзах и зеркалах. Аберрации линз.

Раздел 6. Атомная и ядерная физика

Тема 15. Строение атомов

Боровская теория атома. Постулаты Бора. Атомные спектры.

Состояние электрона в многоэлектронном атоме. Принцип Паули. Электронные оболочки атомов и их заполнение. Символика электронных состояний. Вырождение энергетических уровней. Периодическая система Менделеева.

Тема 16. Элементы зонной теории кристаллов

Квантовая теория свободных электронов в металле. Энергетические зоны в кристаллах.

Строение ядра. Энергия связи. Природа ядерных сил. Естественная радиоактивность. α -, β -, γ - распад. Законы радиоактивного распада.

5.3. План лекционного курса

№	Тема лекции	Часы
1.	Механика. Материальная точка, система материальных точек, твердое тело, силовое поле как основные физические модели механики. Основы кинематики. Кинематика материальной точки. Линейные и угловые кинематические характеристики, их векторный характер и связь между ними. Кинематическое уравнение движения.	1
2.	Основные положения классической динамики материальной точки: Законы Ньютона. Закон Всемирного тяготения. Принцип причинности в классической динамике.	1
3.	Импульс системы частиц. Закон сохранения импульса. Работа. Мощность. Энергия. Закон сохранения механической энергии.	1
4.	Статистический и термодинамический методы исследования. Атомно-молекулярная теория строения веществ. Закон Авогадро. Основное	1

	уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Распределение Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.	
5.	Термодинамические параметры. Работа газа при изменении его объема. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу идеального газа. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса.	1
6.	Обратимые и необратимые процессы. Тепловые холодильные машины. Цикл Карно. II начало термодинамики. Энтропия. Закон возрастания энтропии. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	1
7.	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Графическое изображение электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме. Работа сил электростатического поля и их консервативность.	1
8.	Постоянный электрический ток. ЭДС источника тока. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца.	1
9.	Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного и кругового проводника с током. Действия магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Действие магнитного поля на проводник с током. Контур с током в магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Природа электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	1
10.	Кинематика и динамика гармонических колебаний. Пружинный, математический и физический маятники. Энергия гармонических колебаний. Сложение колебаний, направленных вдоль одной прямой, и взаимно-перпендикулярных колебаний. Биения.	1
11.	Затухающие колебания. Время релаксации. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонансная кривая. Практические применения явления резонанса. Волны в упругой среде. Уравнение бегущей волны. Звуковые волны. Ультразвук.	1
12.	Основные понятия геометрической оптики. Законы прямолинейного распространения света, отражения, преломления, независимости световых лучей. Принцип Ферма. Полное внутреннее отражение. Световолоконная оптика. Зеркала. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в тонких линзах и зеркалах. Аберрации линз.	1
13.	Интерференция света. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Практические применения интерференции.	1

14.	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распределение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении. Закон Брюстера. Поляроиды. Закон Малюса. Двойное лучепреломление	1
15.	Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Спектральные серии излучения атомарного водорода. Недостатки теории Бора.	1
16.	Элементы ядерной физики. Основные характеристики ядер. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Понятие ядерной энергетике.	1
Итого:		16

5.4. Темы для самостоятельного изучения

№	Наименование раздела	Форма самостоятельной работы (вопросы для самостоятельного изучения)	Кол-во часов	Форма контроля выполнения самостоятельной работы
1	Физические основы механики	Силы в механике. Свойства сил тяжести, упругости, трения. Элементы динамики вращательного движения системы частиц и твердого тела. Момент силы, момент импульса относительно точки и относительно оси. Момент инерции относительно оси. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Примеры вычисления моментов инерции. Теорема Штейнера. Работа при вращательном движении. Кинетическая энергия вращательного движения.	24	Проверка конспектов. Подготовка к лабораторным работам.
2	Колебания и волны	Волны в упругих средах. Уравнение монохроматической бегущей волны. Основные характеристики волн. Скорость распространения упругих волн. Энергия упругой волны. Интерференция волн. Стоячие волны.	26	Проверка конспектов. Подготовка к лабораторным работам.
3	Молекулярная физика и термодинамика	Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение и его природа. Коэффициент поверхностного натяжения. Формула Лапласа. Капиллярные явления.	26	Проверка конспектов. Подготовка к лабораторным работам.

		<p>Явление смачивания. Кристаллические и аморфные тела. Виды связей. Типы кристаллических решеток. Фазовые превращения 1 и 2 рода. Фазовые диаграммы. Тройная точка. Свойства твёрдых тел. Кристаллические и аморфные тела. Виды связей. Типы решёток.</p>		
4	Электричество и магнетизм	<p>Проводники в электрическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике. Емкость. Конденсаторы. Правила Кирхгофа как следствие законов сохранения заряда и энергии. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Намагниченность. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Магнитная восприимчивость вещества. Магнитная проницаемость среды. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. Энергетические зоны в кристаллах. Металлы, полупроводники и диэлектрики. p- n переход. Полупроводниковый диод. Электрические колебания. Квазистационарные токи. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток.</p>	26	<p>Проверка конспектов. Подготовка к лабораторным работам.</p>
5	Оптика	<p>Объяснение дисперсии на основе классической электронной теории. Фазовая и групповая скорости. Связь между ними. Скорость переноса энергии. Спектральный анализ.</p>	24	<p>Проверка конспектов. Подготовка к лабораторным работам.</p>
6	Атомная и ядерная физика	<p>α-, β-, γ- распад.</p>	24	<p>Проверка конспектов. Подготовка к лабораторным работам.</p>

5.5. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум дает возможность студенту наблюдать и воспроизводить большинство изучаемых в курсе физических явлений,

самостоятельно проверить на опыте физические закономерности и следствия из них, а также ознакомиться с важнейшими методами измерений, выработать навыки самостоятельной исследовательской работы и, прежде всего, правильного, технически грамотного измерения физических величин и оценки погрешностей их измерения.

Каждая лабораторная работа должна сопровождаться методическими указаниями (рекомендациями) по ее выполнению.

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

Форма контроля – защита результатов лабораторных работ.

Перечень лабораторных работ

Раздел	Название лабораторной работы	Кол-во часов	Источник для подготовки
Механика	Определение ускорения свободного падения тел с помощью математического и физического маятников.	1	Методические разработки
	Изучение движения тел по наклонной плоскости.	1	Методические разработки
Колебания и волны	Изучение колебательного движения с помощью физического и математического маятников.	1	Методические разработки
Молекулярная физика и термодинамика	Определение отношения теплоемкостей воздуха методом адиабатического расширения (метод Клемана – Дезорма)	2	Методические разработки
	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости и исследование его температурной зависимости.	1	Методические разработки
Электричество и магнетизм	Изучение электростатического поля методом моделирования. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли с помощью тангенс-гальванометра.	1	Методические разработки
	Изучение законов постоянного тока.	1	Методические разработки
Оптика	Получение оптических изображений с помощью тонких линз. Определение показателя преломления	1	Методические разработки

	различных жидкостей. Определение разрешающей способности микроскопа.		
	Изучение интерференции света с помощью бипризмы Френеля. Изучение дифракции света.	1	Методические разработки
Атомная ядерная физика	Исследование атомных спектров излучения.	2	Методические разработки

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Рекомендуемая литература

а) основная:

1. Ремизов А.Н. Курс физики: учебник для вузов по естественнонаучным направлениям/ А.Н. Ремизов, А.Я. Потапенко. – 2-е изд., стер. – М.: Дрофа, 2004.- 720с.
2. Решения задач по курсу физики: учебное пособие для вузов по техническим и технологическим направлениям и специальностям / под ред. Н.М. Рогачева - СПб. [и др.]: Лань, 2008.-304с.
3. Савельев И.В. Курс общей физики: [в 3 т.]. Т. 1. Механика. Молекулярная физика: учебное пособие для вузов по техническим и технологическим специальностям / И. В. Савельев.-10е изд., стер.– СПб. [и др.]: Лань, 2008.-432 с.: ил.- (Классическая учебная литература по физике).
4. Савельев И.В. Курс общей физики: [в 3 т.]. Т. 2. Электричество и магнетизм: учебное пособие для вузов по техническим и технологическим специальностям / И. В. Савельев.-8-е изд., стер.– СПб. [и др.]: Лань, 2007.-496 с.: ил.- (Классическая учебная литература по физике).
5. Савельев И.В. Курс общей физики: [в 3 т.]. Т.3.Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие для вузов по техническим и технологическим специальностям / И. В. Савельев.-9-е изд., стер.– СПб. [и др.]: Лань, 2008.-320 с.: ил.- (Классическая учебная литература по физике).

б) дополнительная:

1. Трофимова Т.И. Основы физики. В 5 кн. Кн.1. Механика: учебное пособие/ Т.И. Трофимова.– М.: Высшая школа, 2007.-220 с.: ил.
2. Трофимова Т.И. Основы физики. В 5 кн. Кн.2. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие/ Т.И. Трофимова.– М.: Высшая школа, 2007.-180 с.: ил.
3. Трофимова Т.И. Основы физики. В 5 кн. Кн.3. Электродинамика: учебное пособие/ Т.И. Трофимова.– М.: Высшая школа, 2007.-270 с.: ил.
4. Трофимова Т.И. Основы физики. В 5 кн. Кн.4. Волновая и квантовая оптика: учебное пособие/ Т.И. Трофимова.– М.: Высшая школа, 2007.-215 с.: ил.
5. Трофимова Т.И. Основы физики. В 5 кн. Кн.5. Атом, атомное ядро и элементарные частицы: учебное пособие/ Т.И. Трофимова.– М.: Высшая школа, 2007.-215 с.: ил.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- демонстрационное оборудование;
- лабораторное оборудование по изучаемым разделам физики.

8. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Кинематика прямолинейного и криволинейного движения. Основные понятия: скорость, ускорение перемещение.
2. Взаимодействие материальных тел. Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея. Фундаментальные взаимодействия в природе. Силы в механике. Свойства сил тяжести, упругости, трения.
3. Динамика твердого тела. Момент импульса материальной точки и системы материальных точек. Кинетическая энергия вращающегося тела.
4. Понятие замкнутой системы. Закон сохранения импульса. Понятие работы в механике. Мощность. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Консервативные и диссипативные системы.
5. Колебательное движение. Гармонические колебания. Уравнение колебания. Квазиупругие силы. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
6. Волны в упругих средах. Уравнение монохроматической бегущей волны. Основные характеристики волн. Скорость распространения упругих волн. Энергия упругой волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Звук.
7. Строение жидкости. Поверхностное натяжение. Явление смачивания. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
8. Статистический и термодинамический методы исследования. Идеальный газ. Опытные законы идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Распределение энергии по степеням свободы. Максвелловское распределение молекул по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
9. Некоторые общие понятия термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа в термодинамике. Теплоёмкость идеального газа. Уравнение Майера. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты. Работа в адиабатическом процессе.
10. Круговые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия и ее статистическое истолкование. Границы применимости второго начала термодинамики. Представление о термодинамике открытых систем.
11. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряжённость. Силовые линии. Теорема Остроградского-Гаусса. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между силовой и энергетической характеристиками электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация.
12. Условия существования электрического тока. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной форме. Сопротивление. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Джоуля-Ленца.
13. Магнитное поле тока. Индукция магнитного поля. Законы Био-Савара-Лапласа и Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Единица силы тока 1 А. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции поля.
14. Магнитное поле в веществе. Гипотеза Ампера о молекулярных токах. Классификация магнетиков. Парамагнетизм и диамагнетизм. Ферромагнетизм.
15. опыты Фарадея по электромагнитной индукции. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Относительность электрического и магнитного поля. Индукционные токи Фуко. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.
16. Электромагнитная природа света. Оптический и видимый диапазоны электромагнитных волн. Скорость света. Волновой фронт. Интерференция и дифракция световых волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.
17. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление. Дисперсия. Рассеяние и поглощение света.

18. Излучение абсолютно черного тела. Основные характеристики излучения. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана и закон Вина. Формула Планка.
19. Боровская теория атома. Постулаты Бора. Атомные спектры. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
20. Строение ядра. Энергия связи. Природа ядерных сил. Естественная радиоактивность. α -, β -и γ -распады. Законы радиоактивного распада.

9. Примерная контрольная работа.

1. Два автомобиля одновременно выезжают из городов A и B , расстояние между которыми 350км, и движутся равномерно и прямолинейно по трассе со скоростями 15 и 20м/с навстречу друг другу. Через какое время и на каком расстоянии от города A они встретятся? [2,8ч; 150км].
2. Два автомобиля одновременно выезжают из городов A и B , расстояние между которыми 350км, и движутся равномерно и прямолинейно по трассе со скоростями 15 и 20м/с навстречу друг другу. Через какое время и на каком расстоянии от города A они встретятся? [2,8ч; 150км].
3. Поезд начинает равноускоренное движение и через 10с имеет скорость 80м/с. Через сколько времени от начала движения его скорость станет равной 5м/с? [0,75с].
4. Мяч брошен вертикально вверх с балкона с начальной скоростью 20м/с. Определить координату, путь и скорость мяча через 1 и 5с ($g=10\text{м/с}^2$). [15м; -25м; 15м; 65м; 10м/с; -30м/с].
5. С какой высоты падало тело, если за последние 2с оно прошло 60м? Сколько времени падало тело? Принять $g=10\text{м/с}^2$. [80м; 4с].
6. Электровоз массой 1000т на горизонтальном прямолинейном участке длиной 0,5км развивает постоянную силу тяги 147кН. При этом его скорость возрастает с 36 до 54км/ч. Определить силу сопротивления движению электровоза, считая ее постоянной. [22кН].
7. Поезд массой 500т, двигавшийся по горизонтальному участку пути со скоростью 13м/с, остановился под действием постоянной силы трения, равной 100кН. Сколько времени потребовалось для торможения? [65с].
8. Под действием горизонтальной силы, равной 12Н, тело движется по закону $x=x_0+1,01t^2$. Найти массу тела, если коэффициент трения равен 0,1, ускорение свободного падения равно $9,8\text{м/с}^2$. [4кг].
9. Магнит массой 0,05кг «прилип» к железной вертикальной стенке. Для равномерного скольжения магнита вниз прикладывают силу, равную 2Н. Какую силу нужно приложить, чтобы магнит начал скользить вверх? [2,98Н].
10. Тело массой 2кг начинает движение по горизонтальной поверхности с помощью пружины, жесткость которой равна 200Н/м. Пружина при движении оказывается все время растянутой на 2см. Определить, какой скорости достигнет тело, когда оно пройдет расстояние по прямой линии, равное 4м? Коэффициент трения между телом и поверхностью равен 0.2. Считать, что пружина растянута вдоль горизонтали. [0,6м/с].

10. Примерная тематика рефератов.

1. Структура современного естествознания.
2. Представления о материи и ее свойствах. Корпускулярное и континуальное описание природы. Вещество, поле и физический вакуум.

3. Энергия как фундаментальная характеристика материи. Виды энергии.
4. Элементарные частицы, их основные характеристики и классификация.
5. Фундаментальные взаимодействия и их проявления в природе.
6. Гравитационное взаимодействие как важнейший тип взаимодействий, определяющий эволюцию Вселенной.
7. Электромагнитное взаимодействие как определяющее химический и биологический уровни организации материи.
8. Теория Великого объединения и Суперобъединения.
9. Законы движения. Механическая энергия и импульс как меры движения.
10. Специальная теория относительности. Концепция единого пространства-времени Эйнштейна. Релятивистские энергия, импульс. Инвариантность пространственно-временного интервала и массы. Принцип эквивалентности.
11. Принцип причинности в классическом естествознании. Понятие о состоянии системы. Лапласовский детерминизм. Принципы квантово-механического описания природы. Принцип квантованности, дискретности физических характеристик микрообъектов. Принцип корпускулярно-волнового дуализма.
12. Синергетика и происхождение материи. Принципы эволюционно-синергетического описания природы. Начала термодинамики. Представления об энтропии. Принцип возрастания энтропии. Необратимость – неустранимое свойство реальности. Стрела времени.
13. Понятия сложной системы. Неравновесная термодинамика. Открытые системы. Диссипативные системы. Самоорганизация в природе. Необходимые условия для самоорганизации. Теория бифуркаций. Бифуркационное дерево как модель эволюции природы, человека, общества.
14. Современные представления о Вселенной. Структура и строение метagalактики. Методы исследования Вселенной.
15. Возникновение и эволюция Вселенной. Модели Вселенной Эйнштейна и Фридмана. Открытие Хабблом разбегания галактик. Критическая плотность Вселенной и проблема скрытой массы. Теория инфляции. Сценарий Большого взрыва.