

1. **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

**В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:**

**Выпускник на углубленном уровне научится:**

объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;

самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;

объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;

объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

**Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

*проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*

*описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;*

*понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*

*решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;*

*анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;*

*формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;*

*усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;*

*использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.*

1. **Содержание учебного предмета**

**10 класс**

**Углубленный уровень**

**Физика и естественно-научный метод познания природы - 4ч**

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

**Механика -63 ч**

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение. движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твердого тела.*

Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Движение небесных тел и их искусственных спутников. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.*

Импульс силы. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Закон изменения и сохранения энергии.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов. *Закон сохранения энергии в динамике жидкости и газа.*

Механические колебания и волны. Амплитуда, период, частота, фазаколебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

**Молекулярная физика и термодинамика -43 ч**

Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.

Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева–Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. *Поверхностное натяжение.* Модель строения твердых тел*. Механические свойства твердых тел*.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. *Второй закон термодинамики.*

Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.

**Электродинамика – 53 ч**

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда*.* Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. *Электролиз.* Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость.*

**Резерв – 7 ч**

**Примерный перечень практических и лабораторных работ (на выбор учителя)**

Прямые измерения:

измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;

сравнение масс (по взаимодействию);

измерение сил в механике;

измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;

оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);

измерение термодинамических параметров газа;

измерение ЭДС источника тока;

Косвенные измерения:

измерение ускорения;

измерение ускорения свободного падения;

определение энергии и импульса по тормозному пути;

измерение удельной теплоты плавления льда;

измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);

измерение внутреннего сопротивления источника тока;

Наблюдение явлений:

наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;

наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;

наблюдение диффузии;

Исследования:

исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;

исследование движения тела, брошенного горизонтально;

исследование центрального удара;

исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;

исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);

исследование изопроцессов;

исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;

исследование остывания воды;

исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;

исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;

исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;

при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;

при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;

квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);

скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;

напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;

Конструирование технических устройств:

конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;

конструирование рычажных весов;

конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;

1. **Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел, кол-во часов** | **№ урока** | | **Тема** | **Кол-во часов** |
| 1 | **Физика и методы научного познания 4 часа** | 1 | | Физика — фундаментальная наука о  природе. Научные методы познания  окружающего мира. | 1 |
|  |  | 2 | | Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.  Моделирование явлений и объектов природы. | 1 |
|  |  | 3 | | Научные гипотезы. Роль математики в физике. | 1 |
|  |  | 4 | | Физические величины и их измерение. Методы измерения расстояний до небесных тел и измерения времени | 1 |
| 2 | **Механика – 63 часов** |  | | **Основы кинематики** | **15** |
|  |  | 5 | | 1.Механическое движение и его относительность. | 1 |
|  |  | 6  7 | | 2.Основные уравнения кинематики.  3.Решение задач. | 2 |
|  |  | 8  9 | | 4.Движение тела с ускорением.  5.Решение задач. | 2 |
|  |  | 10  11 | | 6.Свободное падение тел.  7.Решение задач. | 2 |
|  |  | 12  13 | | 8.Движение тела, брошенного под углом к горизонту.  9.Решение задач. | 2 |
|  |  | 14 | | 10.Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного  прямолинейного движения». | 1 |
|  |  | 15  16 | | 11.Вращение твердого тела. Движение точки по окружности.  12.Центростремительное ускорение. Решение задач. | 2 |
|  |  | 17  18 | | 13.Повторительно-обобщающий урок.  14.Решение задач | 2 |
|  |  | 19 | | 15.Контрольная работа № 1. «Основы Кинематики» | 2 |
|  |  |  | | **Основы динамики** | **23** |
|  |  | 20 | | 1.Инерциальные системы отсчета. | 1 |
|  |  | 21  22 | | 2.Законы Ньютона. Принцип суперпозиции сил, виды сил.  3.Решение задач. | 2 |
|  |  | 23 | | 4.Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. | 1 |
|  |  | 24 | | 5.Сила тяжести, центр тяжести. Движение планет. Определение масс небесных тел. | 1 |
|  |  | 25  26 | | 6.Движение искусственных спутников. Расчет первой космической скорости.  7.Решение задач. | 2 |
|  |  | 27 | | 8.Вес тела. Невесомость. Перегрузки | 1 |
|  |  | 28 | | 9.Сила упругости. Закон Гука. | 1 |
|  |  | 29  30 | | 10.Силы трения.  11.Решение задач | 2 |
|  |  | 31 | | 12.Лабораторная работа № 2 «Изучение движения тела по окружности под  действием сил упругости и тяжести». | 1 |
|  |  | 32 | | 13.Неинерциальные системы отсчета. | 1 |
|  |  | 33  34 | | 14.Движение под действием нескольких сил.  15.Решение задач | 2 |
|  |  | 35  36 | | 16.Наклонная плоскость.  17.Решение задач | 2 |
|  |  | 37  38 | | 18.Движение связанных тел.  19.Решение задач | 2 |
|  |  | 39 | | 20.Движение на поворотах. | 1 |
|  |  | 40  41 | | 21.Повторительно-обобщающий урок.  22.Решение задач | 2 |
|  |  | 42 | | 23.Контрольная работа № 1.по теме « Основы динамики» | 1 |
|  |  |  | | **Элементы статики** | **5 ч** |
|  |  | 43 | | 1.Условия равновесия твердых тел | 1 |
|  |  | 44 | | 2.Момент силы. | 1 |
|  |  | 45 | | 3.Правило моментов. | 1 |
|  |  | 46  47 | | 4.Устойчивость тел.  5.Равновесие тел с закрепленной осью вращения | 2 |
|  |  |  | | **Вращательное движение твердых тел** | **5ч** |
|  |  | 48 | | 1.Угловая скорость. Угловое ускорение.  Основное уравнение динамики вращательного движения. | 1 |
|  |  | 49 | | 2.Вращающиеся системы отсчета. Теорема о движении центра масс | 1 |
|  |  | 50 | | 3.Момент инерции. Использование вращательного движения в технике | 1 |
|  |  | 51  52 | | 4.Закон сохранения момента импульса.  5.Решение задач. | 2 |
|  |  |  | | **Законы сохранения в механике** | **15ч** |
|  |  | 53 | | 1.Импульс тела. |  |
|  |  | 54  55 | | 2.Закон сохранения импульса. Реактивное движение.  3.Устройство ракеты. | 2 |
|  |  | 56  57 | | 4.Механическая работа.  5.Решение задач. | 2 |
|  |  | 58  59 | | 6.Виды механической энергии.  7.Решение задач | 2 |
|  |  | 60  61 | | 8.Закон сохранения энергии в механических процессах.  9.Решение задач. | 2 |
|  |  | 62  63 | | 10КПД механизмов и машин.  11.Решение задач. | 2 |
|  |  | 64 | | 12.Зависимость давления жидкости от скорости ее течения. Движение тел  в жидкостях и газах. Уравнение Бернулли. Подъемная сила крыла  самолета. Значение работ Н. Е. Жуковского в развитии авиации. | 1 |
|  |  | 65 | | 13.Значение работ К. Э. Циолковского и С. П. Королева для космонавтики.  Освоение космического пространства. Орбиты космических аппаратов.  Современные достижения космонавтики. | 1 |
|  |  | 66 | | 14.Вторая и третья космические скорости. Движение небесных тел  Солнечной системы. Законы Кеплера. | 1 |
|  |  | 67 | | 15.Контрольная работа по теме «Законы сохранения в механике» |  |
| 3 | **Молекулярная физика. Термодинамика – 43 ч**  **Основы МКТ.** |  | | **Основы МКТ.** | **25** |
|  |  | 68 | | 1.Основные положения молекулярно- кинетической теории | 1 |
|  |  | 69 | | 2.Размеры и масса молекул. Постоянная Авогадро. | 1 |
|  |  | 70 | | 3.Броуновское движение, диффузия. Взаимодействие атомов и молекул.Измерение скоростей молекул. Опыт Штерна, опыт Перрена. | 1 |
|  |  | 71  72 | | 4.Идеальный газ в МКТ. Средние величины в физике. Основное уравнение  5.МКТ. | 2 |
|  |  | 73 | | 6.Тепловое равновесие. Температура. Измерение температуры. | 1 |
|  |  | 74 | | 7.Абсолютная температура – мера средней кинетической энергии  молекул. Связь температуры со средней кинетической энергией частицы. | 1 |
|  |  | 75  76 | | 8.Уравнение состояния идеального газа  9.Решение задач | 2 |
|  |  | 77  78 | | 10.Изопроцессы в газах.  11.Решение задач | 15 |
|  |  | 79  80 | | 12.Решение задач.  13.Самостоятельная работа. | 2 |
|  |  | 81 | | 14.Три агрегатных состояния вещества. Критическая температура.  Критическое состояние вещества. | 1 |
|  |  | 82 | | 15.Насыщенный и ненасыщенный пар. Зависимость температуры кипения от давления. | 1 |
|  |  | 83 | | 16.Влажность воздуха. Способы измерения относительной влажности.  Решение задач. | 1 |
|  |  | 84 | | 17.Лабораторная работа № 3 «Определение относительной влажности  воздуха» | 1 |
|  |  | 85 | | 18.Свойства поверхности жидкости. Поверхностное натяжение и энергия. | 1 |
|  |  | 86 | | 19.Смачивание. Капиллярные явления. Лабораторная работа № 4  «Измерение поверхностного натяжения жидкости» | 1 |
|  |  | 87 | | 20.Решение задач. | 1 |
|  |  | 88 | | 21.Кристаллические тела. Анизотропия кристаллов. Элементарная решетка.  Пространственная решетка. Моно- и поликристаллы. Аморфные тела.  Получение кристаллов. Жидкие кристаллы. Лабораторная работа № 5 «Наблюдение роста кристаллов из раствора». | 1 |
|  |  | 89 | | 22.Механические свойства твердых тел. Применение и учет  деформации в технике. Упругость. Прочность. Пластичность. Диаграмма растяжения. | 1 |
|  |  | 90 | | 23.Лабораторная работа № 6 «Определение модуля упругости резины». | 1 |
|  |  | 91  92 | | 24.Обобщающий урок.  25.Контрольная работа по теме «МКТ» | 2 |
|  |  |  | | **Основы термодинамики.** | **18** |
|  |  | 93 | | 1.Термодинамический метод и термодинамические параметры. | 1 |
|  |  | 94  95 | | 2.Внутренняя энергия и работа в термодинамике.  3.Решение задач. | 2 |
|  |  | 96  97 | | 4.Первый закон термодинамики и его применение. Адиабатический процесс.  5.Решение задач. | 2 |
|  |  | 98 | | 6.Теплоемкость газов (теплоемкость Сp, Сv), жидкостей и твердых тел. | 1 |
|  |  | 99 | | 7.Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. | 1 |
|  |  | 100 | | 8.Расчет количества теплоты при фазовых переходах. | 1 |
|  |  | 101 | | 9.Лабораторная работа № 7 «измерение влаги в мокром снеге» | 1 |
|  |  | 102 | | 10.Решение задач. | 1 |
|  |  | 103 | | 11.Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистический смысл. | 1 |
|  |  | 104  105 | | 12.Принцип действия тепловых двигателей, КПД тепловых двигателей.  13.Цикл Карно. Решение задач. | 2 |
|  |  | 106  107 | | 14.Тепловые двигатели в теплоэнергетике и транспорте. Виды тепловых машин. Холодильные машины.  15.Решение задач. | 2 |
|  |  | 108 | | 16.Лабораторная работа № 8 «Измерение удельной теплоемкости льда». | 1 |
|  |  | 109  110 | | 17.Обобщающий урок по теме «Основы Термодинамики»  18.Контрольная работа по теме «Основы Термодинамики» | 2 |
|  | **Электродинамика – 53 ч** |  | | | |
|  |  |  | **Электрическое поле** | | **20 ч** |
|  |  | 111 | 1.Закон сохранения электрического заряда. Точечный и  распределительный заряды. | | 1 |
|  |  | 112  113 | 2.Закон Кулона. Дискретность электрического заряда. Опыты Иоффе и Малликена.  3.Решение задач. | | 2 |
|  |  | 114-116 | 4.Электрическое поле.  5.Напряженность - силовая характеристика электрического поля.  6.Решение задач. | | 3 |
|  |  | 117  119 | 7.Линия напряженности. Принцип суперпозиции полей.  8.Электрическое поле точечного заряда. Однородное электрическое поле.  9.Решение задач. | | 3 |
|  |  | 120 | 10.Проводники в электрическом поле. | | 1 |
|  |  | 121 | 11.Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Электреты и  сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект. | | 1 |
|  |  | 122  123 | 12.Диэлектрическая проницаемость среды.  13.Решение задач. | | 2 |
|  |  | 124 -126 | 14.Электроемкость. Конденсаторы.  15.Электроемкость плоского конденсатора. Способы соединения конденсаторов.  16.Решение задач. | | 3 |
|  |  | 127  128 | 17.Энергия электрического поля.  18.Плотность энергии. | | 2 |
|  |  | 129  130 | 19.Обобщающий урок по теме «Электростатика»  20.Контрольная работа. | | 2 |
|  | **Законы постоянного тока** | | | | **16 ч** |
|  |  | 131 | 1.Условие существования электрического тока. Стационарное  электрическое поле. | | 1 |
|  |  | 132 | 2.Закон Ома для участка цепи. | | 1 |
|  |  | 133 | 3.Лабораторная работа № 9 «Регулировка силы тока и напряжения в цепях постоянного тока». | | 1 |
|  |  | 134 | 4.Расчет электрических цепей с последовательным и параллельным соединением проводников | | 1 |
|  |  | 135 | 5.Лабораторная работа № 10 «Последовательное и параллельное соединение проводников» | | 1 |
|  |  | 136 | 6.Измерение силы тока и напряжения. Расчет шунтов и добавочных сопротивлений. | | 1 |
|  |  | 137  138 | 7.Удельное сопротивление проводника. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.  8.Решение задач. | | 2 |
|  |  | 139 | 9.Лабораторная работа № 11 «Определение удельного сопротивления проводника» | | 1 |
|  |  | 140-  142 | 10.Работа и мощность постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома  11.Для неоднородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи.  12.Решение задач. | | 3 |
|  |  | 143 | 13.Лабораторная работа № 12 «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока» | | 1 |
|  |  | 144 | 14.Правила Кирхгофа. | | 1 |
|  |  | 145  146 | 15.Решение задач.  16.Контрольная работа по теме « Законы постоянного тока» | | 2 |
|  | **Электрический ток в различных средах.** | | | | **17 ч** |
|  |  | 147 | 1.Электрический ток в металлах. Основные понятия, положения электронной теории. | | 1 |
|  |  | 148 | 2.Электрический ток в полупроводниках. Зависимость от температуры и освещенности. Собственная и примесная проводимость полупроводников. | | 1 |
|  |  | 149 | 3.Ток через контакт проводников p- и n- типов. Полупроводниковый диод. Термо- и фоторезисторы | | 1 |
|  |  | 150 | 4.Транзистор. Применение полупроводниковых приборов. | | 1 |
|  |  | 151-  152 | 5,6. Решение задач | | 2 |
|  |  | 153 | 7.Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия | | 1 |
|  |  | 154 | 8.Вакуумный диод и триод. Электронные пучки и их свойства Электронно-лучевая трубка. | | 1 |
|  |  | 155  156 | 9.Ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд в газах. Виды разрядов. Плазма.  10.Техническое использование плазмы. МГФ - генератор. | | 2 |
|  |  | 157  158 | 11.Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.  12.Закон электролиза. | | 2 |
|  |  | 159 | 13.Определение заряда электрона. Применение электролиза в технике. | | 1 |
|  |  | 160 | 14.Лабораторная работа № 13 «Определение заряда электрона». | | 1 |
|  |  | 161-163 | 15,16. Обобщающий урок по теме «Электрический ток в различных средах»  17.Контрольная работа по теме «Электрический ток в различных средах» | | 3 |
|  |  | 164-170 | **Резерв** | | **7 ч** |