

Приложение к основной общеобразовательной программе СОО

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и молодёжной политики Свердловской области

Департамент образования Администрации г. Екатеринбург

МАОУ Лицей № 128

ПРИНЯТО

на заседании
Педагогического совета
Протокол № 1
от «30» августа 2024

УТВЕРЖДЕНО



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Физика (углубленный уровень)»

для обучающихся 10-11 классов

Учителя физики: Жефруа Л.В ВКК
Хабаров И.А

Екатеринбург 2024

1. Планируемые результаты освоения обучающимися образовательной программы 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 учебноисследовательской 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.

2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ РАБОЧЕЙ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Углубленный уровень

Физика и естественно-научный метод познания природы

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

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, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

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

Молекулярная физика и термодинамика

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

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.*

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии. *Элементарная теория трансформатора.*

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Принципы радиосвязи и телевидения.

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Оптические приборы.

Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна.

Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы.

Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта.

Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. *Опыты П.Н. Лебедева и С.И. Вавилова.* Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. *Дифракция электронов.* Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Модели строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц.*

Строение Вселенной

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Классификация звезд. Эволюция Солнца и звезд.

Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Темная материя и темная энергия.*

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;
 - измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;
- определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

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;
 - определение показателя преломления среды;
- измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
- определение длины световой волны;
 - определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдение явлений:

- наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;
- наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
- наблюдение диффузии;
- наблюдение явления электромагнитной индукции;

наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;

- наблюдение спектров;
- вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

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;

- исследование явления электромагнитной индукции;
- исследование зависимости угла преломления от угла падения;

исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;

- исследование спектра водорода;
- исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):

при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояние 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;

- угол преломления прямо пропорционален углу падения;

при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;

Конструирование технических устройств:

- конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
- конструирование рычажных весов;

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

- конструирование электродвигателя;
- конструирование трансформатора;
- конструирование модели телескопа или микроскопа.

Тематическое планирование 10 класс

Основное содержание	Всего часов	Лабораторные работы	Контрольные работы
Введение. Физика и естественно-научный метод познания.	3		
Кинематика	19	4	1
Законы динамики Ньютона.	9		
Силы в механике	15	4	1
Закон сохранения импульса	5		
Закон сохранения механической энергии	10	2	1
Динамика периодического движения	4		
Статика	3		
Релятивистская механика	3		1
Основы молекулярнокинетической теории. Уравнение состояния газа. Газовые законы.	19	3	1
Основы термодинамики	13		1
Взаимные превращения жидкости и газа	3		
Жидкости	3		
Твердые тела	3		1
Механические волны. Акустика	4		
Электростатика	29		2

Повторение	25		1
Всего	170	13	10

Тематическое планирование 11 класс

Основное содержание	Всего часов	Лабораторные работы	Контрольные работы
Законы постоянного тока	23	2	1
Магнитное поле	22	2	1
Электромагнетизм	15	2	1
Цепи переменного тока	14		1
Излучение и прием электромагнитных волн радио-и СВЧ- диапазона	9		1
Геометрическая оптика	21	2	1
Волновая оптика	9	1	1
Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества	16	1	1
Физика атомного ядра	16		1
Элементарные частицы	8	1	1
Эволюция Вселенной	9		1
Повторение	3		
Всего	165	11	11

Календарно-тематическое планирования 10 класс

№ урока	№ урока в теме	Тема раздела/урока
Введение. Физика и естественно-научный метод познания. (3 ч)		
1.	1.	Физика - фундаментальная наука о природе. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.
2.	2.	Научный метод познания мира. Методы научного исследования физических явлений. Погрешности измерений физических величин.
3.	3.	Модели. Моделирование явлений и процессов природы. Идея атомизма. Фундаментальные взаимодействия. Закономерность и случайность. Границы применимости физического закона.
Кинематика. (19 ч)		
4.	1.	Предмет и задачи классической механики. Траектория. Закон движения.
5.	2.	Перемещение. Модели тел и движений.
6.	3.	Кинематические характеристики механического движения. Скорость. Мгновенная и средняя скорости.
7.	4.	Равномерное прямолинейное движение
8.	5.	Ускорение.
9.	6.	Лабораторная работа №1 «Измерение мгновенной скорости с использованием секундомера».
10.	7.	Лабораторная работа №2 «Измерение ускорения».
11.	8.	Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Равноускоренное прямолинейное движение.
12.	9.	Свободное падение тел.
13.	10.	Решение задач по теме «Движение с постоянным ускорением».
14.	11.	Решение задач по теме «Движение с постоянным ускорением свободного падения».
15.	12.	Графики зависимости пути, перемещения, скорости и ускорения от времени при равнопеременном движении
16.	13.	Баллистическое движение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
17.	14.	Решение задач на баллистическое движение.
18.	15.	Лабораторная работа №3 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально».
19.	16.	Кинематика периодического движения.
20.	17.	Решение задач на кинематику периодического движения
21.	18.	Равномерное движение точки по окружности. Лабораторная работа №4 «Изучение движения тела по окружности»
22.	19.	Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика».
Законы динамики Ньютона. (9 ч)		
23.	1.	Принцип относительности Галилея.
24.	2.	Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Инерциальная система отсчета.
25.	3.	Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.
26.	4.	Решение задач по теме «Второй закон Ньютона».
27.	5.	Третий закон Ньютона.
28.	6.	Решение задач по теме "третий закон Ньютона"
29.	7.	Решение задач по теме «Законы Ньютона».
30.	8.	Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения.
31.	9.	Лабораторная работа №5 «Сравнение масс».
Силы в механике. (15 ч)		
32.	1	Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Сила тяжести на других планетах.
33.	11.	Силы упругости. Закон Гука. Вес.
34.	12.	Лабораторная работа №6 «Измерение жесткости пружины».
35.	4.	Решение задач по теме «Силы упругости. Закон Гука».
36.	5.	Силы трения.
37.	6.	Решение задач на тему "Силы трения"
38.	7.	Лабораторная работа №7 «Измерение коэффициента трения».

39.	8.	Решение задач по теме «Силы трения».
40.	9.	Применение законов Ньютона. Невесомость.
41.	10.	Решение задач на тему "Взаимодействия тел"
42.	11.	Решение задач на тему "Взаимодействия тел"
43.	12.	Лабораторная работа №8 «Измерение сил в механике».
44.	13.	Решение задач на движение тела под действием нескольких сил.
45.	14.	Решение задач на движение тела под действием нескольких сил.
46.	15.	Контрольная работа №2 по теме «Динамика материальной точки».
Закон сохранения импульса. (5 ч)		
47.	1.	Импульс материальной точки. Закон изменения и сохранения импульса. Импульс силы.
48.	2.	Решение задач по теме «Импульс тела. Импульс силы».
49.	3.	Решение задач по теме «Закон сохранения импульса».
50.	4.	Решение задач по теме «Закон сохранения импульса».
51.	5.	Решение задач по теме «Закон сохранения импульса».
Закон сохранения механической энергии. (10 ч)		
52.	1.	Работа силы. Механическая работа.
53.	2.	Энергия. Потенциальная энергия при гравитационном и упругом взаимодействии.
54.	3.	Кинетическая энергия.
55.	4.	Решение задач по теме «Механическая энергия».
56.	5.	Мощность.
57.	6.	Закон изменения и сохранения механической энергии.
58.	7.	Лабораторная работа № 9 «Изучение закона сохранения энергии».
59.	8.	Решение задач по теме «Закон сохранения энергии».
60.	9.	Лабораторная работа №10 «Определение энергии и импульса по тормозному пути».
61.	10.	Контрольная работа № 3 по теме «Законы сохранения в механике».
Динамика периодического движения. (4 ч)		
62.	1.	Движение тел в гравитационном поле. Первая космическая скорость.
63.	2.	Динамика свободных колебаний. Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени.
64.	3.	Вынужденные колебания. Резонанс.
65.	4.	Решение задач по теме «Динамика периодического движения»
Статика. (3 ч)		
66.	1.	Условие равновесия для поступательного движения. Условие равновесия для вращательного движения. Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия твердого тела в инерциальной системе отсчета.
67.	2.	Центр тяжести (центр масс) системы материальных точек. Момент силы.
68.	3.	Решение задач по теме «Статика»
Релятивистская механика (3 ч)		
69.	1.	Релятивистская механика. Постулаты СТО. Принцип относительности Эйнштейна. Относительность времени. Замедление времени. Инвариантность модуля скорости света в вакууме.
70.	2.	Релятивистский закон сложения скоростей. Взаимосвязь энергии и массы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.
71.	3.	Контрольная работа № 4 по теме "Статика. Релятивистская механика".
Основы молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния газа, газовые законы . (19 ч)		
72.	1.	Предмет и задачи молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики. Молекулярная структура вещества. Масса атомов. Молярная масса.
73.	2.	Экспериментальные доказательства МКТ. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Равновесие жидкости и газа.
74.	3.	Лабораторная работа №11 «Оценка сил взаимодействия молекул (метод отрыва капель)».
75.	4.	Модель идеального газа. Давление газа. Распределение молекул идеального газа в пространстве и по скоростям. Движение жидкостей и газов. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа.
76.	5.	Решение задач

77.	6.	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Определение температуры. Энергия теплового движения молекул. Температура и тепловое равновесие. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
78.	7.	Решение задач по теме «Основные положения МКТ».
79.	8.	Лабораторная работа №12 «Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами».
80.	9.	Уравнение Клапейрона-Менделеева. Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева-Клапейрона, выражение для внутренней энергии.
81.	10.	Решение задач по теме «Уравнение Клапейрона -Менделеева.».
82.	11.	Решение задач по теме «Уравнение Клапейрона-Менделеева.».
83.	12.	Закон Дальтона. Газовые законы. Газовые законы. Изопроцессы.
84.	13.	Решение задач по теме «Газовые законы. Изопроцессы».
85.	14.	Решение задач по теме «Газовые законы. Изопроцессы».
86.	15.	Решение задач по теме «Газовые законы. Изопроцессы».
87.	16.	Решение графических задач на газовые законы.
88.	17.	Лабораторная работа № 13 по теме «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака».
89.	18.	Решение задач по теме «Уравнения состояния вещества. Газовые законы».
90.	19.	Контрольная работа №5 «Молекулярно-кинетическая энергия газа»
Основы термодинамики. (13 ч)		
91.	1.	Внутренняя энергия.
92.	2.	Работа в термодинамике. Работа газа в изопроцессах. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.
93.	3.	Решение задач по теме «Внутренняя энергия. Работа».
94.	4.	Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.
95.	5.	Решение задач по теме «Уравнение теплового баланса».
96.	6.	Первый закон термодинамики.
97.	7.	Применение первого закона термодинамики к различным изопроцессам. Решение задач по теме «Первый закон термодинамики».
98.	8.	Адиабатный процесс.
99.	9.	Принцип действия тепловых двигателей. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловых двигателей. КПД тепловой машины. Цикл Карно. Экологические проблемы теплоэнергетики.
100.	10.	Решение задач по теме «КПД тепловых двигателей».
101.	11.	Решение задач по теме «КПД тепловых двигателей».
102.	12.	Второй закон термодинамики
103.	13.	Контрольная работа № 6 по теме «Термодинамика».
Взаимные превращения жидкости и газа. (3 ч)		
104.	1.	Фазовый переход пар-жидкость. Насыщенные и ненасыщенные пары. Модель строения жидкостей.
105.	2.	Давление насыщенного пара. Влажность воздуха.
106.	3.	Решение задач по теме «Влажность воздуха».
Жидкости. (3ч)		
107.	1.	Кипение жидкости.
108.	2.	Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капилляры.
109.	3.	Решение задач по теме «Жидкости»
Твердые тела. (3 ч)		
по.	1.	Кристаллизация и плавление твердых тел. Структура твердых тел. Модель строения твердых тел.
111.	2.	Кристаллическая решетка. Механические свойства твердых тел.
112.	3.	Контрольная работа №7 «Жидкость -пар. Твердые тела»
Механические волны. Акустика (4 ч)		
113.	1.	Механические колебания и волны. Распространение волн в упругой среде. Периодические волны. Стоячие волны. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. Поперечные и продольные волны.
114.	2.	Звуковые волны. Высота звука. Эффект Доплера.
115.	3.	Гембр, громкость звука. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн.
116.	4.	Решение задач по теме «Механические волны. Акустика»
Электростатика (29 ч)		

117.	1.	Предмет и задачи электростатики. Электрический заряд. Квантование заряда.
118.	2.	Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда.
119.	3.	Электрическое взаимодействие. Закон Кулона. Единица электрического заряда.
120.	4.	Решение задач по теме «Закон Кулона».
121.	5.	Равновесие статических зарядов. Электрическое поле.
122.	6.	Напряженность электрического поля. Линии напряженности электростатического поля.
123.	7.	Принцип суперпозиции электрических полей. Поле точечного заряда и заряженного шара.
124.	8.	Решение задач по теме «Напряженность электрического поля».
125.	9.	Контрольная работа №8 по теме "Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов"
126.	10.	Работа сил электростатического поля.
127.	11.	Потенциал электростатического поля и разность потенциалов.
128.	12.	Решение задач на разность потенциалов.
129.	13.	Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
130.	14.	Решение задач по теме «Потенциальная энергия электростатического поля. Разность потенциалов ».
131.	15.	Электрическое поле в веществе.
132.	16.	Диэлектрики в электростатическом поле.
133.	17.	Решение задач
134.	18.	Проводники в электростатическом поле. Распределение зарядов по поверхности проводника.
135.	19.	Электрическая емкость. Электроемкость уединенного проводника. Единицы электроемкости.
136.	20.	Конденсатор.
137.	21.	Решение задач по теме «Электроемкость».
138.	22.	Соединения конденсаторов
139.	23.	Решение задач на тему "Соединения конденсаторов"
140.	24.	Энергия электростатического поля.
141.	25.	Решение задач.
142.	26.	Решение задач.
143.	27.	Решение задач повышенной сложности.
144.	28.	Решение задач повышенной сложности.
145.	29.	Контрольная работа 9 по теме «Электростатика».

Повторение (25 ч)

146.	1.	Повторение темы «Кинематика»
147.	2.	Повторение темы «Кинематика»
148.	3.	Повторение темы «Кинематика»
149.	4.	Повторение темы «Динамика»
150.	5.	Повторение темы «Динамика»
151.	6.	Повторение темы «Динамика»
152.	7.	Повторение темы «Закон сохранения импульса»
153.	8.	Повторение темы «Закон сохранения импульса»
154.	9.	Повторение темы «Закон сохранения импульса»
155.	10.	Повторение темы «Закон сохранения энергии»
156.	11.	Повторение темы «Закон сохранения энергии»
157.	12.	Повторение темы «Закон сохранения энергии»
158.	13.	Повторение темы «Основные положения молекулярно-кинетической теории»
159.	14.	Повторение темы «Основные положения молекулярно-кинетической теории»
160.	15.	Повторение темы «Основные положения молекулярно-кинетической теории»
161.	16.	Повторение темы «Основы термодинамики»
162.	17.	Повторение темы «Основы термодинамики»
163.	18.	Повторение темы «Основы термодинамики»
164.	19.	Повторение темы «Молекулярная физика и термодинамика»
165.	20.	Повторение темы «Молекулярная физика и термодинамика»
166.	21.	Повторение темы «Электростатика»
167.	22.	Повторение темы «Электростатика»
168.	23.	Повторение темы «Электростатика»

169.	24.	Решение задач высокого уровня сложности.
170.	25.	Итоговая контрольная работа за 10 класс.

Календарно-тематическое планирование 11 класс

№ урока	№ урока темы	Тема раздела/урока
Законы постоянного тока (23 ч)		
1.	1.	Электрический ток. Постоянный электрический ток. Сила тока.
2.	2.	Решение задач.
3.	3.	Источник тока. Источник тока в электрической цепи. Электродвижущая сила (ЭДС).
4.	4.	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление.
5.	5.	Решение задач.
6.	6.	Решение задач.
7.	7.	Зависимость сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.
8.	8.	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников.
9.	9.	Решение задач по теме «Виды соединения проводников».
10.	10.	Решение задач по теме «Виды соединения проводников».
11.	11.	Решение задач по теме «Виды соединения проводников».
12.	12.	Лабораторная работа №1 «Последовательное и параллельное соединения проводников».
13.	13.	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи.
14.	14.	Решение задач по теме «Закон Ома для полной цепи».
15.	15.	Лабораторная работа №2 «Измерение ЭДС источника тока».
16.	16.	Измерение силы тока и напряжения
17.	17.	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
18.	18.	Решение задач по теме «Закон Джоуля-Ленца.».
19.	19.	Решение задач по теме «Закон Джоуля-Ленца.».
20.	20.	Передача энергии от источника к потребителю.
21.	21.	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Электрический ток в полупроводниках, газах и вакууме. Плазма.
22.	22.	Решение задач по теме «Законы постоянного тока».
23.	23.	Контрольная работа № 1 по теме «Законы постоянного тока».
Магнитное поле (22 ч)		
24.	1.	Магнитное взаимодействие. Принцип суперпозиции магнитных полей.
25.	2.	Магнитное поле электрического тока. Магнитное поле проводника с током.
26.	3.	Решение задач по теме «Расчет магнитных полей».
27.	4.	Линии магнитной индукции. Вектор магнитной индукции
28.	5.	Л/р №3. «Измерение магнитной индукции»
29.	6.	Решение задач на применение принципа суперпозиции полей.
30.	7.	Лабораторная работа №4. «Определение индукции магнитного поля Земли»
31.	8.	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.
32.	9.	Решение задач по теме «Сила Ампера».
33.	10.	Рамка с током в однородном магнитном поле
34.	11.	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца.
35.	12.	Решение задач по теме «Сила Лоренца».
36.	13.	Масс-спектрограф и циклотрон. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
37.	14.	Решение задач на расчет сил и характеристик траекторий движения заряженных частиц в магнитном поле.
38.	15.	Взаимодействие электрических токов
39.	16.	Решение задач по теме «Взаимодействие электрических токов».
40.	17.	Магнитный поток. Поток вектора магнитной индукции.
41.	18.	Решение задач по теме «Магнитный поток».
42.	19.	Энергия магнитного поля тока.
43.	20.	Магнитное поле в веществе. Магнитные свойства вещества.
44.	21.	Ферромагнетизм.
45.	22.	Контрольная работа №2 «Магнитное поле»

Электромагнетизм (15 ч)		
46.	1.	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках.
47.	2.	Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
48.	3.	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция».
49.	4.	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция».
50.	5.	Способы получения индукционного тока.
51.	6.	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
52.	7.	Решение задач на явление самоиндукции.
53.	8.	Решение задач на явление самоиндукции.
54.	9.	Л/р №5. «Измерение индуктивности катушки».
55.	10.	Токи замыкания и размыкания.
56.	11.	Использование электромагнитной индукции.
57.	12.	Генерирование переменного электрического тока.
58.	13.	Передача электроэнергии на расстояние. Производство, передача и потребление электрической энергии.
59.	14.	Решение задач.
60.	15.	Контрольная работа №3 «Электромагнетизм»
Цепи переменного тока (14 ч)		
61.	1.	Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений
62.	2.	Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока.
63.	3.	Катушка индуктивности в цепи переменного тока.
64.	4.	Решение задач по теме «Цепи переменного тока».
65.	5.	Решение задач по теме «Цепи переменного тока».
66.	6.	Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.
67.	7.	Колебательный контур в цепи переменного тока. Резонанс.
68.	8.	Решение задач по теме «Колебательный контур».
69.	9.	Решение задач по теме «Колебательный контур».
70.	10.	Примесный полупроводник - составная часть элементов схем.
71.	11.	Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы.
72.	12.	Транзистор.
73.	13.	Решение задач
74.	14.	Контрольная работа №4 «Цепи переменного тока»
Излучение и прием электромагнитных волн радио-и СВЧ-диапазона (9 ч)		
75.	1.	Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн. Уравнение гармонической волны.
76.	2.	Решение задач по теме «Электромагнитные волны».
77.	3.	Свойства электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитными волнами. Давление и импульс электромагнитных волн.
78.	4.	Решение задач на расчет характеристик волны.
79.	5.	Спектр электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.
80.	6.	Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Принципы радиосвязи и телевидения. Радиотелефонная связь, радиовещание.
81.	7.	Решение задач.
82.	8.	Решение задач.
83.	9.	Контрольная работа №5 «Излучение и прием электромагнитных волн радио-и СВЧ-диапазона»
Геометрическая оптика (21 ч)		
84.	1.	Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Принцип Гюйгенса. Отражение волн.
85.	2.	Решение задач на закон отражения света
86.	3.	Преломление волн.
87.	4.	Решение задач на закон преломления света
88.	5.	Полное внутреннее отражение. Решение задач на полное внутреннее отражение.
89.	6.	Дисперсия света.
90.	7.	Построение изображений и хода лучей при преломлении света.
91.	8.	Решение задач по теме «Геометрическая оптика».

92.	9.	Л/р №6 «Измерение показателя преломления стекла»
93.	10.	Линзы. Собирающие линзы.
94.	11.	Изображение предмета в собирающей линзе.
95.	12.	Решение задач на построение изображений в линзах.
	13.	Формула тонкой собирающей линзы.
96.	14.	Решение задач по теме «Формула тонкой линзы».
97.	15.	Л/р №7 «Расчет и получение увеличенных и уменьшенных изображений с помощью собирающей линзы»
98.	16.	Рассеивающие линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе.
99.	17.	Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз.
100.	18.	Человеческий глаз как оптическая система.
101.	19.	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения.
102.	20.	Решение задач.
103.	21.	Контрольная работа №6 «Геометрическая оптика»
Волновая оптика (9 ч)		
104.	1.	Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция волн. Когерентность. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве.
105.	2.	Интерференция света.
106.	3.	Дифракция света. Дифракционная решетка.
107.	4.	Решение задач по теме «Интерференция и дифракция света»
108.	5.	Решение задач по теме «Интерференция и дифракция света»
109.	6.	Поляризация света.
110.	7.	Л/р №8 «Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки»
111.	8.	Решение задач.
112.	9.	Контрольная работа №7 «Волновая оптика»
Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (16 ч)		
113.	1.	Предмет и задачи квантовой физики. Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела.
114.	2.	Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон.
115.	3.	Решение задач на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.
116.	4.	Решение задач на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.
117.	5.	Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза Л. де Бройля о волновых свойствах частиц.
118.	6.	Волновые свойства частиц. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
119.	7.	Модели строения атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.
120.	8.	Теория атома водорода. Постулаты Бора. . Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Н. Бора.
121.	9.	Поглощение и излучение света атомом. Линейчатые спектры излучения и поглощения.
122.	10.	Решение задач по теме «Поглощение и излучение света атомом»
123.	11.	Л/р №9«Наблюдение линейчатых спектров»
124.	12.	Решение задач.
125.	13.	Лазер. Спонтанное и вынужденное излучение света.
126.	14.	Электрический разряд в газах.
127.	15.	Решение задач.
128.	16.	Контрольная работа №8 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»
Физика атомного ядра (16 ч)		
129.	1.	Состав и строение атомного ядра. Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Нуклонная модель ядра. Изотопы.
130.	2.	Энергия связи нуклонов в ядре. Дефект массы и энергия связи ядра.
131.	3.	Решение задач на расчет энергии связи атомных ядер.
132.	4.	Решение задач на расчет энергии связи атомных ядер.
133.	5.	Естественная радиоактивность
134.	6.	Закон радиоактивного распада.
135.	7.	Решение задач на использование закона радиоактивного распада.
136.	8.	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.
137.	9.	Решение задач на составление уравнений ядерных реакции.

138.	10.	Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика.
139.	11.	Термоядерный синтез.
140.	12.	Решение задач по теме «Термоядерный синтез»
141.	13.	Ядерное оружие.
142.	14.	Биологическое действие радиоактивных излучений.
143.	15.	Решение задач
144.	16.	Контрольная работа №9 «Физика атомного ядра»
Элементарные частицы (8 ч)		
145.	1.	Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц.
146.	2.	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.
147.	3.	Л/р №10«Изучение треков частиц по готовым фотографиям»
148.	4.	Лептоны как фундаментальные частицы
149.	5.	Классификация и структура адронов.
150.	6.	Взаимодействие кварков. Фундаментальные взаимодействия.
151.	7.	Решение задач.
152.	8.	Контрольная работа №10 «Элементарные частицы»
Эволюция Вселенной (9 ч)		
153.	1.	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Структура Вселенной, ее расширение.
154.	2.	Расширяющаяся Вселенная. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной.
155.	3.	Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения. Представление об эволюции Вселенной.
156.	4.	Нуклеосинтез в ранней Вселенной
157.	5.	Образование астрономических структур. Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной. Галактика. Другие галактики.
158.	6.	Звезды и источники их энергии. Эволюция звезд. Классификация звезд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд.
159.	7.	Образование Солнечной системы. Эволюция Солнечной системы
160.	8.	Органическая жизнь во Вселенной.
161.	9.	Контрольная работа №11 «Эволюция Вселенной»
Повторение (3 ч)		
162.	1.	Повторение
163.	2.	Повторение
164.	3.	Повторение

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 229723484149701461558283897186772312471353484443

Владелец Поляков Леонид Павлович

Действителен с 29.11.2024 по 29.11.2025