

РАССМОТРЕНО

на заседании МО учителей естественных наук  
протокол от «29» августа 2023 г

№ 1

Руководитель МО

Э.И.Никифорова

УТВЕРЖДЕНО

на Педагогическом совете

МОУ СШ № 134 «Дарование»

протокол от «31» августа 2023г №1

ВВЕДЕНО В ДЕЙСТВИЕ

приказом директора

МОУ СШ № 134 «Дарование»

от «01» сентября 2023г.

№ 250-ОД

Директор МОУ СШ № 134 «Дарование»

Е.Н. Шведова



**Рабочая программа  
по физике (углубленный уровень)  
11 класс**

Учитель-составитель программы:

**Никифорова Элла Ивановна, учитель физики**

Квалификационная категория: **высшая**

Волгоград, 2023

## Пояснительная записка

### Данная рабочая программа составлена на основе:

- ФГОС СОО от 17 мая 2012 г. N 413 с последующими изменениями и дополнениями;
- Примерная ООП СОО (утв. ФУМО, протокол от 28.06.2016 г. № 2/16-з);
- Основная образовательная программа среднего общего образования МОУ СШ № 134 «Дарование» (приказ от 01.09.2020 №177-ОД);
- УМК В.А.Касьянов, предметная линия учебников В.А.Касьянов Физика 10 кл., М.:Дрофа, 2020.
- УМК В.А.Касьянов, предметная линия учебников В.А.Касьянов Физика 11 кл., М.: Дрофа, 2020.

### Сроки реализации Рабочей программы

Рабочая программа по учебному предмету «Физика» рассчитана на 350 часов (углубленный уровень):

10 класс - 175 часов,

11 класс – 175 часов.

## Планируемые предметные результаты освоения ООП

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.

### **Содержание учебного предмета**

#### **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.

#### **Лабораторные работы:**

##### **Прямые измерения:**

- измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;
- сравнение масс (по взаимодействию);

- измерение сил в механике;

**Косвенные измерения:**

- измерение ускорения;
- измерение ускорения свободного падения;
- определение энергии и импульса по тормозному пути;

**Наблюдение явлений:**

- наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;
- наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;

**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;

**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;

**Конструирование технических устройств:**

- конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
- конструирование рычажных весов;
- конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;

## 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.

**Практические и лабораторные работы:**

**Прямые измерения:**

- измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
- оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
- измерение термодинамических параметров газа;

**Косвенные измерения:**

- измерение удельной теплоты плавления льда;

**Наблюдение явлений:**

- наблюдение диффузии;

**Исследования:**

- исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
- исследование изопробов;
- исследование остывания воды;

**Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):**

- квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);
- скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания.

### **Электродинамика. Электромагнитное излучение.**

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.

**Практические и лабораторные работы.**

**Прямые измерения:**

- измерение ЭДС источника тока;

- измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита помощью электронных весов;

#### **Косвенные измерения:**

- 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 явления электромагнитной индукции;
- наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;
- наблюдение спектров;

#### **Исследования:**

- 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.

#### **Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):**

- 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 электродвигателя;
- конструирование трансформатора;

### **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.

**Наблюдение явлений:**

- наблюдение спектров.

**Исследования:**

- исследование спектра водорода.

### Тематическое планирование

#### 10 класс (175 часов)

Тема раздела	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся
<b>Физика и естественно-научный метод познания природы</b>	<b>3</b>	<p><b>Устанавливают</b> основные положения изученных теорий и гипотез.</p> <p><b>Демонстрируют</b> понимание роли и места физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей.</p> <p><b>Устанавливают</b> взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;</p> <p><b>Используют</b> информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая; для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними; для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;</p> <p><b>Различают и умеют</b> использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;</p>

Тема раздела	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся
		<p><b>Проводят</b> прямые и косвенные изменения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений</p> <p><b>Планируют</b> ход измерений, получают значение измеряемой величины и оценивают относительную погрешность по заданным формулам;</p> <p>исследуют зависимость между физическими величинами: проводят измерения и определяют на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делают вывод с учетом погрешности измерений;</p> <p><b>Проверяют</b> экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</p> <p><b>Описывают</b> и анализируют полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определяя ее достоверность;</p> <p><b>Понимают</b> и объясняют системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</p> <p><b>Решают</b> экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</p> <p><b>Анализируют</b> границы применимости физических законов, понимают всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</p> <p><b>Формулируют</b> и решают новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;</p> <p>Усовершенствуют приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;</p> <p><b>Используют</b> методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</p>
<p><b>Механика.</b> <b>Механические волны.</b></p>	<p><b>74</b></p>	<p><b>Овладевают</b> приемами рассчитывать путь и скорость тела при равномерном прямолинейном движении, приемами применения закона сохранения импульса для расчета результатов взаимодействия тел. Приемами определять путь, пройденный за данный промежуток времени, и скорость тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени, приемами применения практических умения сложения векторов, умения отличать вектор, его проекции на координатные оси и модуль вектора. <b>Применяют</b> приобретенные знания по физике для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни, измеряют работу силы.</p> <p><b>Различают</b> основные особенности измерений и вычислений в виде таблиц и графиков.</p> <p><b>Рассчитывают</b> кинетическую энергию тела, энергию упругой деформации пружины, потенциальную энергию тела, поднятого над Землей.</p> <p><b>Применяют</b> закон сохранения механической энергии для расчета потенциальной и кинетической энергии тела, закон сохранения импульса тела.</p> <p><b>Выявляют</b> особенности расчета пути и скорости при равноускоренном прямолинейном движении тела.</p> <p><b>Определяют</b> путь и ускорение движения тела по графику зависимости скорости равноускоренного прямолинейного движения тела от времени. Находить центростремительное ускорение при движении тела по</p>



Тема раздела	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся
		<p>окружности с постоянной по модулю скоростью. Измеряют мощность. Объясняют процесс колебаний маятника. <b>Различают и умеют</b> использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;</p> <p><b>Проводят</b> прямые и косвенные изменения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений;</p> <p><b>Планируют</b> ход измерений, получают значение измеряемой величины и оценивают относительную погрешность по заданным формулам;</p> <p>исследуют зависимость между физическими величинами: проводят измерения и определяют на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делают вывод с учетом погрешности измерений;</p> <p><b>Проверяют</b> экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</p> <p><b>Описывают</b> и анализируют полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определяя ее достоверность;</p> <p><b>Понимают</b> и объясняют системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</p> <p><b>Решают</b> экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</p> <p><b>Анализируют</b> границы применимости физических законов, понимают всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</p> <p><b>Формулируют</b> и решают новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;</p> <p>Усовершенствуют приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;</p> <p><b>Используют</b> методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</p> <p><b>Самостоятельно планируют и проводят</b> физические эксперименты. <b>Устанавливают</b> взаимосвязь естественно-научных явлений и применяют основные физические модели для их описания и объяснения;</p> <p><b>Используют</b> информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая; для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними; для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;</p> <p><b>Различают и умеют</b> использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы</p>

Тема раздела	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся
		<p>научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;  <b>Проводят</b> прямые и косвенные изменения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам; исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений.</p>
<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	<b>49</b>	<p><b>Наблюдают и объясняют</b> явление диффузии. Объясняют свойства газов, жидкостей и твердых тел на основе атомной теории строения вещества.  <b>Различают</b> свойства кристаллических и аморфных тел. Определяют изменение внутренней энергии тела при теплопередаче и работе внешних сил.  <b>Рассчитывают</b> количество теплоты и удельную теплоемкость вещества при теплопередаче, количество теплоты в процессах теплопередачи при плавлении и кристаллизации, испарении и конденсации, удельную теплоту плавления и парообразования вещества.  <b>Измеряют</b> влажность воздуха.  <b>Наблюдают</b> изменения внутренней энергии воды в результате испарения.  <b>Решают</b> задачи на газовые законы алгебраическим и графическим методами.  <b>Применяют</b> приобретенные знания по физике для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни, статистические законы, теорию вероятности, необратимость процессов в природе.  <b>Самостоятельно планируют и проводят</b> физические эксперименты.  <b>Обсуждают и осознают</b> экологические последствия применения двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций.  <b>Устанавливают</b> взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;  <b>Используют</b> информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая; для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними; для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;  <b>Различают и умеют</b> использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;  <b>Проводят</b> прямые и косвенные изменения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений  <b>Планируют</b> ход измерений, получают значение измеряемой величины и оценивают относительную погрешность по заданным формулам;  исследуют зависимость между физическими величинами: проводят измерения и определяют на основе</p>

Тема раздела	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся
		<p>исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делают вывод с учетом погрешности измерений;</p> <p><b>Проверяют</b> экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</p> <p><b>Описывают</b> и анализируют полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определяя ее достоверность;</p> <p><b>Понимают</b> и объясняют системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</p> <p><b>Решают</b> экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</p> <p><b>Анализируют</b> границы применимости физических законов, понимают всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</p> <p><b>Формулируют</b> и решают новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;</p> <p>Усовершенствуют приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;</p> <p><b>Используют</b> методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</p>
Электродинамика	24	<p><b>Объясняют</b> явления электризации тел и взаимодействия электрических зарядов.</p> <p><b>Исследуют</b> действия электрического поля на тела из проводников и диэлектриков, свойства изображения в линзе. Экспериментально изучать явления магнитного взаимодействия тел.</p> <p><b>Собирают</b> электрическую цепь, зависимость силы тока в проводнике от напряжения на его концах.</p> <p><b>Измеряют</b> силу тока в электрической цепи, напряжение на участке цепи, электрическое сопротивление, емкость и индуктивность при различных видах соединения проводников, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, оптическую силу и фокусное расстояние собирающей линзы.</p> <p><b>Самостоятельно планируют и проводят</b> физические эксперименты.</p> <p><b>Решают</b> задачи волновой оптики и специальной теории относительности, задачи на закон электромагнитной индукции</p>
Обобщение и повторение	20	

### Тематическое планирование

11 класс (175 часов)

Тема раздела	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся
Электродинамика.	68	<b>Наблюдают</b> явление электромагнитной индукции, дисперсии, интерференции, дифракции, полного

<p><b>Электромагнитное излучение.</b></p>	<p>отражения и поляризации света. Измерять длину световой волны.</p> <p><b>Объясняют</b> явление возникновения индукционного тока.</p> <p><b>Знают и выполняют</b> правила безопасности при работе с источниками тока..</p> <p><b>Изучают</b> явления намагничивания вещества.</p> <p><b>Умеют</b> применять правило левой руки. Изучать явление электромагнитной индукции.</p> <p><b>Определяют</b> направление индукционного тока, применяя правило Ленца. Изучают принцип действия электродвигателя. Изучать явление самоиндукции.</p> <p><b>Экспериментально изучают</b> явление электромагнитной индукции, получают переменный ток вращением катушки в магнитном поле. Умеют работать с трансформатором.</p> <p><b>Экспериментально исследуют</b> явления геометрической и волновой оптики, показатель преломления стекла.</p> <p><b>Самостоятельно планируют и проводят</b> физические эксперименты.</p> <p><b>Экспериментально исследуют</b> явления геометрической и волновой оптики, показатель преломления стекла.</p> <p><b>Решают</b> задачи волновой оптики и специальной теории относительности, задачи на закон электромагнитной индукции</p> <p><b>Устанавливают</b> взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;</p> <p><b>Используют</b> информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая; для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними; для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;</p> <p><b>Различают и умеют</b> использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;</p> <p><b>Проводят</b> прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений</p> <p><b>Планируют</b> ход измерений, получают значение измеряемой величины и оценивают относительную погрешность по заданным формулам;</p> <p>исследуют зависимость между физическими величинами: проводят измерения и определяют на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делают вывод с учетом погрешности измерений;</p> <p><b>Проверяют</b> экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</p> <p><b>Описывают</b> и анализируют полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определяя ее достоверность;</p>
---	--

		<p><b>Понимают</b> и объясняют системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</p> <p><b>Решают</b> экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</p> <p><b>Анализируют</b> границы применимости физических законов, понимают всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</p> <p><b>Формулируют</b> и решают новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;</p> <p>Усовершенствуют приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;</p> <p><b>Используют</b> методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</p>
<b>Основы специальной теории относительности</b>	<b>5</b>	<p><b>Понимают и объясняют</b> целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий.</p> <p><b>Решают</b> задачи специальной теории относительности.</p>
<b>Квантовая физика. Физика атомного ядра</b>	<b>28</b>	<p><b>Экспериментально исследуют</b> линейчатые и полосовые спектры излучения.</p> <p><b>Знают</b> шкалу электромагнитных излучений и их свойства, строение атома и квантовые постулаты Бора. Изучать</p> <p><b>Решают</b> задачи на уравнение фотоэффекта, расчет дефекта масс и энергию связи атомов.</p> <p><b>Находят</b> период полураспада радиоактивного элемента.</p> <p><b>Изучают</b> устройство и принцип действия лазеров, протекание цепной и термоядерной реакций.</p> <p><b>Наблюдают и анализируют</b> треки альфа-частиц в камере Вильсона. Обсуждать проблемы влияния радиоактивных излучений на живые организмы. <b>Различают и Умеют</b> использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;</p> <p><b>Проводят</b> прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений</p> <p><b>Планируют</b> ход измерений, получают значение измеряемой величины и оценивают относительную погрешность по заданным формулам;</p> <p>исследуют зависимость между физическими величинами: проводят измерения и определяют на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делают вывод с учетом погрешности измерений;</p> <p><b>Проверяют</b> экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</p> <p><b>Описывают</b> и анализируют полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определяя ее достоверность;</p> <p><b>Понимают</b> и объясняют системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</p>

		<p><b>Решают</b> экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</p> <p><b>Анализируют</b> границы применимости физических законов, понимают всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</p> <p><b>Формулируют</b> и решают новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;</p> <p><b>Используют</b> методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.</p>
<b>Обобщающее повторение</b>	<b>74</b>	<p><b>Устанавливают</b> взаимосвязь естественно-научных явлений и применяют основные физические модели для их описания и объяснения;</p> <p><b>Используют</b> информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая; для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними; для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;</p> <p><b>Различают и умеют</b> использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;</p> <p><b>Проводят</b> прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам; исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений.</p>

### Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Раздел программ	Тема занятия	Количество часов	Характеристика видов деятельности	Дата	
					План	Факт
1.	<b>Физика и естественно-научный метод познания природы. 3 часа.</b>	Вводный инструктаж по ТБ. Электрический ток. Сила тока.	1	Решение экспериментальных задач	01.09	
2.		Первичный инструктаж по ТБ. Источник тока в электрической цепи.	1	Решение экспериментальных задач	02.09	
3.		Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника.	1	Решение экспериментальных задач	02.09	
4.		Зависимость удельного сопротивления проводника от температуры. Сверхпроводимость.	1	Решение задач	06.09	
5.	<b>Механика 59 часов</b>	Соединение проводников.	1	Построение графиков	07.09	
6.		Лабораторная работа: "Исследование смешанного соединения проводников". (40 мин.)	1	Решение задач	08.09	
7.		Закон Ома для замкнутой электрической цепи.	1	Построение графиков	09.09	
8.		Лабораторная работа: "Изучение закона Ома для полной цепи".(40 мин.)	1	Лабораторная работа	09.09	
9.		Закон Джоуля-Ленца.	1	Решение качественных задач	13.09	
10.		Передача электрического тока от источника к потребителю.	1	Решение задач	14.09	
11.		Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.	1	Решение задач	15.09	
12.		Подготовка к контрольной работе.	1	Решение задач	16.09	
13.		Контрольная работа: "Законы постоянного тока".(40 мин.)	1	Решение задач	16.09	
14.		Анализ контрольной работы.	1	Решение экспериментальных задач	20.09	

15.	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока.	1	Решение качественных задач	21.09	
16.	Линии магнитного поля.	1	Разработка проекта	22.09	
17.	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.	1	Решение экспериментальных задач	23.09	
18.	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца.	1	Решение задач	23.09	
19.	Пространственные траектории заряженных частиц.	1	Лабораторная работа	27.09	
20.	Решение задач.	<b>1</b>	<b>Лекция. Кванториум «ПолиТех»</b>	28.09	
21.	Магнитные ловушки.	1	Защита проекта	29.09	
22.	Взаимодействия электрических токов.	1	Решение задач	30.09	
23.	Магнитный поток.	1	Решение задач	30.09	
24.	Энергия магнитного поля.	1	Лабораторная работа.	04.10	
25.	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики.	1	Решение задач	05.10	
26.	Самостоятельная работа. (40 мин.)	1	Контрольная работа	06.10	
27.	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле.	1	Решение качественных задач	07.10	
28.	Электромагнитная индукция.	1	Решение задач	07.10	
29.	Способы индуцирования тока. опыты Генри.	1	Решение задач	11.10	
30.	Генерирование переменного электрического тока.	1	Решение задач	12.10	
31.	Передача электрической энергии на расстоянии.	1	Лекция. Кванториум «ПолиТех»	13.10	
32.	Лабораторная работа: "Изучение явления электромагнитной индукции". (40 мин.)	1	Решение качественных задач	14.10	
33.	Подготовка к контрольной работе.	1	Решение задач	14.10	
34.	Контрольная работа:"Магнитное поле.	1	Контрольная	18.10	



	Электромагнетизм".(40 мин.)		работа		
35.	Векторные диаграммы.	1	Решение задач	19.10	
36.	Резистор, конденсатор в цепи переменного тока.	1	Решение задач	20.10	
37.	Катушка индуктивности в цепи переменного тока.	1	Решение задач	21.10	
38.	Свободные электромагнитные колебания в цепи переменного тока.	1	Решение задач	21.10	
39.	Решение задач.	1	Решение задач	08.11	
40.	Приместный полупроводник. Полупроводниковы диод.	1	Решение задач	09.11	
41.	Транзистор.	1	Построение графиков	10.11	
42.	Решение задач.	1	Решение задач	11.11	
43.	Самостоятельная работа (40мин.)	1	Решение задач	11.11	
44.	Распространение электромагнитных волн.	1	Решение задач	15.11	
45.	Энергия электромагнитной волны.	1	Решение задач	16.11	
46.	Давление и импульс электромагнитных волн.	1	Решение задач	17.11	
47.	Спектр электромагнитных волн.	1	Решение задач	18.11	
48.	Радио- и свч- волны.	1	Лабораторная работа	18.11	
49.	Радиосвязь.	1	Решение задач	22.11	
50.	Решение задач.	1	Контрольная работа	23.11	
51.	Принцип Гюйгенса. Отражение волн.	1	Решение задач	24.11	
52.	Преломление волн.	1	Решение задач	25.11	
53.	Лабораторная работа: "Измерение показателя преломления стекла". (40 мин.)	1	Решение задач	25.11	
54.	Дисперсия света.	1	Лабораторная работа	29.11	
55.	Собирающие линзы. Построение изображения, даваемые собирающей линзой.	1	Решение задач	30.11	
56.	Формула тонкой линзы.	1	Решение задач	02.12	
57.	Система двух линз.	1	Самостоятельная работа	02.12	
58.	Решение задач	1	Решение задач	06.12	
59.	Человеческий глаз как оптическая система.	1	Построение графиков	07.12	
60.	Оптические приборы.	1	Лабораторная работа	08.12	

61.	<b>Молекулярная физика 54 часа.</b>	Подготовка к контрольной работе.	1	Решение задач	09.12	
62.		Контрольная работа: "Геометрическая оптика".(40 мин.)	1	Самостоятельная работа	09.12	
63.		Анализ контрольной работы.	1	Решение задач	13.12	
64.		Интерференция волн.	1	Решение задач	14.12	
65.		Интерференция света.	1	Лабораторная работа	15.12	
66.		Дифракция света.	1	Решение задач	16.12	
67.		Дифракционная решетка.	1	Решение задач	16.12	
68.		Лабораторная работа: "Наблюдение интерференции и дифракции света". (40 мин.)	1	Решение задач	20.12	
69.		Лабораторная работа: "Измерение длины световой волны". (40 мин.)	1	Решение качественных задач	21.12	
70.		Самостоятельная работа (40мин.)	1	Разработка и реализация проекта	22.12	
71.		Рассеивающие линзы. Построение изображения, даваемые рассеивающей линзой.	1	Решение качественных задач	23.12	
72.		Формула тонкой линзы.	1	Решение качественных задач	23.12	
73.		Система двух линз.	1	Решение качественных задач	27.12	
74.		Решение задач	1	Решение задач	28.12	
75.		Человеческий глаз как оптическая система.	1	Решение задач	29.12	
76.		Повторный инструктаж по ТБ. Тепловое излучение. Карпускулярно-волновой дуализм.	1	Решение задач	29.12	
77.		Фотоэффект.	1	Решение задач	12.01	
78.		Решение задач.	1	Решение задач	13.01	
79.		Волновые свойства частиц.	1	Решение задач	13.01	
80.		Строение атома.	1	Решение задач	17.01	
81.		Теория атома водорода.	1	Решение задач	18.01	
82.		Поглощение и излучение света атомом.	1	Решение задач	19.01	
83.		Решение задач.	1	Решение задач	20.01	

84.	Подготовка к контрольной работе.	1	Решение задач	20.01	
85.	Контрольная работа:"Квантовая теория света".(40 мин.)	1	Решение задач	24.01	
86.	Анализ контрольной работы.	1	Решение задач	25.01	
87.	Состав атомного ядра	1	Решение задач	26.01	
88.	Энергия связи нуклонов в ядре.	1	Решение задач	27.01	
89.	Закон радиоактивного распада.	1	Решение задач	27.01	
90.	Искусственная радиоактивность.	1	Разработка и реализация проектов	31.01	
91.	Использование энергии деления ядер.	1	Защита проектов	01.02	
92.	Термоядерный синтез.	1	Решение задач	02.02	
93.	Ядерное оружие.	1	Решение задач	03.02	
94.	Лабораторная работа: "Изучение взаимодействия ядерных частиц и ядерных реакций.". (40 мин.)	1	Решение задач	03.02	
95.	Решение задач.	1	Решение задач	07.02	
96.	Урок-коференция"Использование ядерной энергетики, за и против.	1	Самостоятельная работа	08.02	
97.	Классификация элементарных частиц.	1	Решение задач	09.02	
98.	Лептоны-фундаментальные частицы.	1	Решение задач	10.02	
99.	Классификация адронов.	1	Решение задач	10.02	
100.	Подготовка к контрольной работе.	1	Решение задач	14.02	
101.	Контрольная работа: "Физика атомного ядра и элементарных частиц".(40 мин.)	1	Решение задач	15.02	
102.	Анализ контрольной работы.	1	Решение задач	16.02	
103.	Решение задач.	1	Решение задач	17.02	
104.	Решение задач.	1	Решение задач	17.02	
105.	Решение задач.	1	Решение задач	18.02	
106.	Решение задач.	1	Решение задач	14.02	
107.	Решение задач.	1	Лабораторная работа	16.02	
108.	Решение задач.	1	Разработка проектов	17.02	
109.	Решение задач.	1	Защита проекта	17.02	
110.	Решение задач.	1	Решение задач	18.02	
111.	Решение задач.	1	Решение задач	21.02	
112.	Решение задач.	1	Самостоятельная работа	23.02	

113.		Решение задач.	1	Решение задач	24.02	
114.		Решение задач.	1	Решение задач	24.02	
115.		Решение задач.	1	Решение задач	25.02	
116.		Решение задач.	1	Лабораторная работа	28.02	
117.	<b>Механические волны. Акустика. 10 часов</b>	Решение задач.	1	Решение задач	02.03	
118.		Решение задач.	1	Решение задач	02.03	
119.		Решение задач.	1	Решение задач	03.03	
120.		Решение задач.	1	Решение задач	03.03	
121.		Решение задач.	1	Решение задач	04.03	
122.		Решение задач.	1	Решение задач	07.03	
123.		Решение задач.	1	Решение задач	09.03	
124.		Решение задач.	1	Решение задач	10.03	
125.		Решение задач.	1	Решение задач	10.03	
126.		Решение задач.	1	Самостоятельная работа	11.03	
127.	<b>Электродинамика. 24 часа</b>	Решение задач.	1	Решение задач	14.03	
128.		Решение задач.	1	Решение задач	16.03	
129.		Решение задач.	1	Решение задач	17.03	
130.		Решение задач.	1	Решение задач	17.03	
131.		Решение задач.	1	Решение задач	18.03	
132.		Решение задач.	1	Решение задач	23.03	
133.		Решение задач.	1	Решение задач	01.04	
134.		Решение задач.	1	Решение задач	04.04	
135.		Решение задач.	1	Решение задач	06.04	
136.		Решение задач.	1	Самостоятельная работа	06.04	
137.		Решение задач.	1	Решение задач	07.04	
138.		Решение задач.	1	Решение задач	08.04	
139.		Решение задач.	1	Разработка и реализация проекта	11.04	
140.		Решение задач.	1	Защита проекта	13.04	
141.		Решение задач.	1	Решение задач	14.04	
142.		Решение задач.	1	Решение задач	14.04	
143.		Решение задач.	1	Решение задач	15.04	
144.		Решение задач.	1	Решение задач	18.04	

145.	<b>Повторени е пройденно го материала · Физическ ий практику м. 25 часов</b>	Решение задач.	1	Решение задач	20.04	
146.		Решение задач.	<b>1</b>	<b>Лабораторная работа. Кванториум «ПолиТех»</b>	21.04	
147.		Решение задач.	1	Решение задач	21.04	
148.		Решение задач.	1	Решение задач	22.04	
149.		Решение задач.	1	Решение задач	25.04	
150.		Решение задач.	1	Контрольная работа	27.04	
151.		Решение задач.	1	Решение задач	28.04	
152.		Решение задач.	1	Решение задач	28.04	
153.		Решение задач.	1	Решение задач	29.04	
154.		Решение задач.	1	Решение задач	02.05	
155.		Решение задач.	1	Решение задач	04.05	
156.		Решение задач.	1	Решение задач	04.05	
157.		Решение задач.	1	Решение задач	04.05	
158.		Решение задач.	1	Решение задач	06.05	
159.		Решение задач.	1	Решение задач	11.05	
160.		Решение задач.	1	Решение задач	12.05	
161.		Решение задач.	1	Решение задач	12.05	
162.		Решение задач.	1	Решение задач	13.05	
163.		Решение задач.	1	Решение задач	16.05	
164.		Решение задач.	1	Решение задач	18.05	
165.	Решение задач.	1	Решение задач	19.05		
166.	Решение задач.	1	Решение задач	19.05		
167.	Решение задач.	1	Решение задач	20.05		
168.	Подготовка к контрольной работе	1	Решение задач	23.05		
169.	Контрольная работа	1	Контрольная работа	25.05		
170.	Анализ контрольной работы	1	Решение задач	26.05		
171.	<b>Резервное время. 5 часов.</b>	Повторение пройденного материала.	1	Решение задач	26.05	
172.			1		27.05	
173.						
174.						
175.						

