

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 573  
Приморского района Санкт-Петербурга**

**ПРИНЯТА**

Педагогическим советом  
ГБОУ школы № 573  
Приморского района  
Санкт-Петербурга  
(Протокол от 17.05.2023 № 4)

**УТВЕРЖДЕНА**

Приказом директора  
ГБОУ школы № 573  
От 30.05.2023 № 43/1  
Приморского района  
Санкт-Петербурга

\_\_\_\_\_ (И.В.Назарова)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по физике

для обучающихся 10-11 классов (углубленный уровень)

(учебник «Физика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни» Мякишев Г.Я.,  
Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н.

в соответствии с федеральным перечнем учебников № 1.1.3.5.1.7.1

учебник «Физика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни» Мякишев Г.Я.,  
Буховцев Б.Б., Чаругин В.М.

в соответствии с федеральным перечнем учебников № 1.1.3.5.1.7.2)

340 часов

Уровень обучения: среднее общее образование

Составитель: А.С. Губин

Санкт-Петербург

2023 г.

## Планируемые результаты освоения физики в 10-11 классах

### Личностные результаты:

- *воспитание* российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов;
- *развитие* ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- сформированность основ экологической культуры, готовность к исследованию природы, к осуществлению природоохранной деятельности;
- критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении вопросов и задач, связанных с учебным предметом «физика».

### Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ).

## **Предметные результаты:**

### **В результате освоения физики в 10-11 классах обучающиеся научатся:**

- 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 как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой 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;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного исследования (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить 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 измерения по формулам;
- выполнять 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;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические

- законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера), используя модели, физические величины и законы;
  - выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
  - решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью;
  - на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
  - учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
  - применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
  - использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

### **Содержание курса учебного предмета (340 часов)**

10 класс (5 часов в неделю 170 часов)

#### **Физика и естественно-научный метод познания природы (6 часов)**

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания. Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Научные факты и гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

#### **Механика (35 часов)**

Границы применимости классической механики. Пространство и время. Относительность механического движения. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности. Взаимодействие тел. Явление инерции. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчёта. Законы динамики Ньютона. Сила тяжести, вес, невесомость. Силы упругости, силы трения. Законы: всемирного тяготения, Гука, трения. Импульс материальной точки и системы. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости. Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Момент силы. Условия равновесия. Равновесие жидкости и газа. Давление.

#### **Молекулярная физика. Термодинамика (49 часов)**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Тепловое равновесие. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева — Клапейрона. Газовые законы. Агрегатные состояния вещества. Взаимные превращения жидкости и газа. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Кристаллические и аморфные тела. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Уравнение теплового баланса.

Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия и КПД тепловых машин.

### **Основы электродинамики (54 часа)**

Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость и потенциал электростатического поля. Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции полей. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроёмкость. Конденсатор. Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Джоуля—Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. Сверхпроводимость.

### **Физический практикум (16 часов)**

### **Итоговое повторение (10 часов)**

11 класс (5 часов в неделю 170 часов)

### **Электродинамика (27 часов)**

Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. опыты Фарадея. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

### **Колебания и волны (35 часов)**

Механические колебания. Свободные колебания. Условия возникновения свободных колебаний. Гармонические колебания. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Основные характеристики и свойства волн. Поперечные и продольные волны. Звуковые волны. Высота, громкость и тембр звука. Акустический резонанс. Ультразвук и инфразвук. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Активное сопротивление. Электрический резонанс. Производство, передача и потребление электрической энергии. Генератор переменного тока. Альтернативные источники энергии. Трансформаторы. Механические волны. Распространение механических волн. Длина волны. Скорость волны. Волны в среде. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой). Звуковые волны. Скорость звука. Высота, тембр и громкость звука. Эхо. Звуковой резонанс. (Интерференция звука). Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных излучений. Передача информации с помощью электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения. Электромагнитные волны. Теория Максвелла. опыты Герца. Давление света.

### **Оптика (30 часов)**

Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов. Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Пространство и время в

специальной теории относительности. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. Связь полной энергии с импульсом и массой тела. Дефект массы и энергия связи. Наблюдение и описание магнитного взаимодействия проводников с током, самоиндукции, электромагнитных колебаний, излучения и приема электромагнитных волн, отражения, преломления, дисперсии, интерференции, дифракции и поляризации света; объяснение этих явлений. Проведение измерений параметров электрических цепей при последовательном и параллельном соединениях элементов цепи, ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, электроемкости конденсатора, индуктивности катушки, показателя преломления вещества, длины световой волны; выполнение экспериментальных исследований законов электрических цепей постоянного и переменного тока, явлений отражения, преломления, интерференции, дифракции, дисперсии света. Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для сознательного соблюдения правил безопасного обращения с электробытовыми приборами. Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов: мультиметра, полупроводникового диода, электромагнитного реле, динамика, микрофона, электродвигателя постоянного и переменного тока, электрогенератора, трансформатора, лупы, микроскопа, телескопа, спектрографа.

### **Квантовая физика. Астрофизика (37 часов)**

Равновесное тепловое излучение. Гипотеза М.Планка о квантах. Фотоэффект. Теория фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Опыты А.Г.Столетова. Уравнение А.Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Опыты П.Н.Лебедева и С.И.Вавилова. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры. Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Нуклонная модель ядра. Энергия связи ядра. Ядерные спектры. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Радиоактивность. Дозиметрия. Закон радиоактивного распада. Радиоактивность. Радиоактивные превращения. Ядерные реакции. Энергия связи атомных ядер. Реакции синтеза и деления ядер. Ядерная энергетика. Ядерный реактор. Цепные ядерные реакции. Принцип действия атомной электростанции. Перспективы и проблемы ядерной энергетике. Влияние радиации на живые организмы. Статистический характер процессов в микромире. Элементарные частицы. Классификация элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире. Наблюдение и описание оптических спектров излучения и поглощения, фотоэффекта, радиоактивности; объяснение этих явлений на основе квантовых представлений о строении атома и атомного ядра. Проведение экспериментальных исследований явления фотоэффекта, линейчатых спектров. Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов: фотоэлемента, лазера, газоразрядного счетчика, камеры Вильсона, пузырьковой камеры. Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. «Красное смещение» в спектрах галактик. Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной.

### **Физический практикум (16 часов)**

### **Повторение, обобщение (25 часов)**

### Тематическое планирование уроков физики в 10 классе

№	Наименование разделов	Всего часов
1	Физика и естественно-научный метод познания природы	6
2	Механика	35
3	Молекулярная физика. Термодинамика	49
4	Основы электродинамики	54
5	Физический практикум	16
6	Итоговое повторение	10
<b>Итого</b>		<b>170</b>

### Тематическое планирование уроков физики в 11 классе

№	Наименование разделов	Всего часов
1	Электродинамика	27
2	Колебания и волны	35
3	Оптика	30
4	Квантовая физика. Астрофизика	37
5	Физический практикум	16
6	Повторение, обобщение	25
<b>Итого</b>		<b>170</b>

## Календарно-тематический план по физике

в 10 "А" классе

на 2022-2023 учебный год

5 часов в неделю, всего 170 часов

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата по плану	Дата по факту
1	Физика – фундаментальная наука о природе	1		
2	Научный метод познания и методы исследования физических явлений	1		
3	Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике	1		
4	Способы измерения физических величин	1		
5	Абсолютная и относительная погрешности измерений физических величин	1		
6	Моделирование в физике. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей	1		
7	Механическое движение. Система отсчета. Относительность механического движения. Прямая и обратная задачи механики	1		
8	Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси координат. Траектория. Перемещение. Скорость. Их проекции на оси координат	1		
9	Равномерное прямолинейное движение. Графическое описание равномерного прямолинейного движения	1		
10	Сложение перемещений и скоростей. Решение задач	1		
11	Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением	1		
12	Графическое описание прямолинейного движения с постоянным ускорением	1		
13	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Зависимость координат, скорости, ускорения от времени и их графики	1		
14	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1		

15	Криволинейное движение. Движение по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота. Центробежное и полное ускорение	1		
16	Контрольная работа по теме "Кинематика"	1		
17	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта	1		
18	Сила. Равнодействующая сила. Второй закон Ньютона. Масса	1		
19	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона	1		
20	Принцип суперпозиции сил. Решение задач на применение законов Ньютона	1		
21	Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы	1		
22	Сила тяжести и ускорение свободного падения	1		
23	Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Законы Кеплера	1		
24	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела	1		
25	Сила трения. Природа и виды сил трения. Движение в жидкости и газе с учётом силы сопротивления среды	1		
26	Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда	1		
27	Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела	1		
28	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы	1		
29	Сложение сил, приложенных к твердому телу. Центр тяжести тела. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия	1		
30	Решение задач	1		
31	Контрольная работа по теме "Динамика. Статика твердого тела"	1		
32	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс	1		
33	Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1		
34	Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях	1		
35	Решение задач	1		
36	Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы. Мощность силы	1		

37	Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки	1		
38	Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Вторая космическая скорость	1		
39	Третья космическая скорость. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии	1		
40	Упругие и неупругие столкновения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости	1		
41	Контрольная работа по теме "Законы сохранения в механике"	1		
42	Развитие представлений о природе теплоты. Основные положения МКТ. Диффузия. Броуновское движение	1		
43	Строение газообразных, жидких и твердых тел. Характер движения и взаимодействия частиц вещества	1		
44	Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро	1		
45	Температура. Тепловое равновесие. Шкала Цельсия	1		
46	Решение задач	1		
47	Идеальный газ. Газовые законы	1		
48	Уравнение Менделеева-Клапейрона. Решение задач	1		
49	Абсолютная температура. Закон Дальтона	1		
50	Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества	1		
51	Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара	1		
52	Основное уравнение МКТ	1		
53	Решение задач	1		
54	Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц	1		
55	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы МКТ"	1		
56	Контрольная работа по теме "Основы МКТ"	1		
57	Термодинамическая система. Задание внешних условий для ТД системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры ТД	1		

	системы как средние значения величин, описывающих её на микроскопическом уровне			
58	Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация ТД системы к тепловому равновесию	1		
59	Модель идеального газа в термодинамике. Условия применимости этой модели	1		
60	Уравнение Менделеева-Клапейрона и выражение для внутренней энергии	1		
61	Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы	1		
62	Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на $pV$ -диаграмме	1		
63	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии ТД системы без совершения работы	1		
64	Конвекция, теплопроводность, излучение	1		
65	Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Удельная теплота сгорания топлива	1		
66	Расчёт количества теплоты при теплопередаче	1		
67	Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики	1		
68	Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД системы	1		
69	Второй закон термодинамики для равновесных и неравновесных процессов. Необратимость природных процессов	1		
70	Принципы действия тепловых машин. КПД	1		
71	Максимальное значение КПД. Цикл Карно	1		
72	Решение задач	1		
73	Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды	1		
74	Решение задач	1		
75	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1		
76	Контрольная работа по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1		
77	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования	1		
78	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости	1		

79	Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность	1		
80	Решение задач	1		
81	Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов	1		
82	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация	1		
83	Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций	1		
84	Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества	1		
85	Преобразование энергии в фазовых переходах	1		
86	Уравнение теплового баланса	1		
87	Решение задач	1		
88	Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа	1		
89	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1		
90	Контрольная работа по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1		
91	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники	1		
92	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда	1		
93	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона	1		
94	Решение задач	1		
95	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды	1		
96	Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле	1		
97	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение	1		
98	Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля	1		
99	Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля	1		
100	Принцип суперпозиции электрических полей	1		
101	Решение задач	1		
102	Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы	1		

103	Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости	1		
104	Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов	1		
105	Диэлектрики и полупроводники в электростатическом поле	1		
106	Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора	1		
107	Параллельное соединение конденсаторов	1		
108	Последовательное соединение конденсаторов	1		
109	Энергия заряженного конденсатора	1		
110	Решение задач	1		
111	Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле	1		
112	Решение задач	1		
113	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1		
114	Контрольная работа по теме "Электрическое поле"	1		
115	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока	1		
116	Источники тока. Напряжение и ЭДС	1		
117	Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление	1		
118	Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения	1		
119	Удельное сопротивление вещества. Решение задач	1		
120	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников	1		
121	Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа	1		
122	Решение задач	1		
123	Работа электрического тока. Закон Джоуля — Ленца	1		
124	Решение задач	1		
125	Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе	1		
126	Решение задач	1		
127	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока	1		
128	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи	1		
129	Решение задач	1		
130	Мощность источника тока	1		
131	Короткое замыкание	1		
132	Конденсатор в цепи постоянного тока	1		
133	Решение задач	1		

134	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1		
135	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1		
136	Решение задач по теме "Постоянный электрический ток"	1		
137	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1		
138	Контрольная работа по теме "Постоянный электрический ток"	1		
139	Электрическая проводимость различных веществ. Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость	1		
140	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы Фарадея для электролиза	1		
141	Электрический ток в газах. Плазма	1		
142	Электрический ток в вакууме. Вакуумные приборы	1		
143	Электрический ток в полупроводниках	1		
144	Полупроводниковые приборы	1		
145	Физический практикум по теме "Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов" или "Знакомство с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерения физических величин при помощи компьютерных датчиков"	1		
146	Физический практикум по теме "Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости"	1		
147	Физический практикум по теме "Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости" или "Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении"	1		
148	Физический практикум по теме "Измерение ускорения свободного падения" или "Изучение движения тела, брошенного горизонтально"	1		
149	Физический практикум по теме "Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью" или "Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров"	1		
150	Физический практикум по теме "Измерение равнодействующей силы при движении бруска по наклонной плоскости" или "Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы"	1		

151	Физический практикум по теме "Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации" или "Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок"	1		
152	Физический практикум по теме "Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{тр}(N)$ " или "Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения" или "Изучение движения груза на валу с трением"	1		
153	Физический практикум по теме "Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения" или "Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости" или "Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры"	1		
154	Физический практикум по теме "Измерение импульса тела по тормозному пути" или "Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги" или "Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы" или "Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии" или "Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути"	1		
155	Физический практикум по теме "Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории)" или "Изучение изохорного процесса" или "Изучение изобарного процесса" или "Проверка уравнения состояния"	1		
156	Физический практикум по теме "Измерение удельной теплоёмкости" или "Исследование процесса остывания вещества" или "Исследование адиабатного процесса" или "Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей"	1		
157	Физический практикум по теме "Изучение закономерностей испарения жидкостей" или "Измерение удельной теплоты плавления льда" или "Изучение свойств насыщенных паров" или "Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении". Измерение коэффициента поверхностного натяжения	1		
158	Физический практикум по теме "Наблюдение превращения энергии заряженного	1		

	конденсатора в энергию излучения светодиода" или "Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор" или "Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов"			
159	Физический практикум по теме "Исследование смешанного соединения резисторов" или "Измерение удельного сопротивления проводников" или "Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания"	1		
160	Физический практикум по теме "Наблюдение электролиза" или "Измерение заряда одновалентного иона" или "Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры" или "Снятие вольт-амперной характеристики диода"	1		
161	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1		
162	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"	1		
163	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика твердого тела"	1		
164	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"	1		
165	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярно-кинетической теории"	1		
166	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1		
167	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1		
168	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1		
169	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1		
170	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Токи в различных средах"	1		

## Календарно-тематический план по физике

в 11 "А" классе

на 2023-2024 учебный год

5 часов в неделю, всего 170 часов

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Дата по плану	Дата по факту
1	Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Гипотеза Ампера	1		
2	Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции	1		
3	Магнитное поле проводника с током. Опыт Эрстеда	1		
4	Сила Ампера, её направление и модуль	1		
5	Решение задач	1		
6	Применение закона Ампера. Электроизмерительные приборы	1		
7	Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле	1		
8	Решение задач	1		
9	Работа силы Лоренца	1		
10	Решение задач	1		
11	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики	1		
12	Основные свойства ферромагнетиков. Применение ферромагнетиков	1		
13	Решение задач по теме "Магнитное поле"	1		
14	Решение задач по теме "Магнитное поле"	1		
15.	Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции	1		
16	ЭДС индукции	1		
17	Закон электромагнитной индукции Фарадея	1		
18	Вихревое электрическое поле. Токи Фуко	1		
19	ЭДС индукции в движущихся проводниках	1		
20	Решение задач	1		
21	Правило Ленца	1		
22	Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока	1		
23	Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции	1		
24	Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле	1		

25	Решение задач	1		
26	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электродинамика"	1		
27	Контрольная работа по теме "Электродинамика"	1		
28	Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания	1		
29	Кинематическое и динамическое описание колебательных движений	1		
30	Энергетическое описание. Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания	1		
31	Амплитуда и фаза колебаний	1		
32	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника	1		
33	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	1		
34	Автоколебания	1		
35	Решение задач	1		
36	Урок-конференция "Механические колебания в музыкальных инструментах"	1		
37	Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания"	1		
38	Электромагнитные колебания. Колебательный контур	1		
39	Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре	1		
40	Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	1		
41	Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания	1		
42	Переменный ток. Резистор и конденсатор в цепи переменного тока	1		
43	Катушка индуктивности в цепи переменного тока	1		
44	Закон Ома для электрической цепи переменного тока	1		
45	Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения	1		
46	Резонанс в электрической цепи	1		

47	Решение задач	1		
48	Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии	1		
49	Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни	1		
50	Решение задач	1		
51	Решение задач	1		
52	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания"	1		
53	Механические волны. Характеристики механических волн	1		
54	Свойства механических волн	1		
55	Звук. Характеристики звука	1		
56	Инфразвук и ультразвук. Шумовое загрязнение окружающей среды	1		
57	Решение задач	1		
58	Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн	1		
59	Энергия электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн	1		
60	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту	1		
61	Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды	1		
62	Контрольная работа по теме "Колебания и волны"	1		
63	Свет. Закон прямолинейного распространения света	1		
64	Решение задач на применение закона прямолинейного распространения света	1		
65	Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало	1		
66	Преломление света. Абсолютный и относительный показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	1		
67	Решение задач на применение законов отражения и преломления света	1		
68	Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет	1		
69	Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы	1		
70	Построение изображений в линзах и их системах. Увеличение линзы	1		

71	Решение задач на построение изображений, получаемых с помощью линз	1		
72	Глаз как оптическая система	1		
73	Решение задач. Пределы применимости геометрической оптики	1		
74	Скорость света и методы ее измерения	1		
75	Дисперсия света	1		
76	Интерференция света	1		
77	Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов	1		
78	Решение задач	1		
79	Применение интерференции	1		
80	Дифракция света	1		
81	Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов	1		
82	Решение задач	1		
83	Поперечность световых волн. Поляризация света	1		
84	Решение задач	1		
85	Световые явления в природе	1		
86	Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика"	1		
87	Контрольная работа по теме «Оптика»	1		
88	Границы применимости классической механики. Законы электродинамики и принцип относительности	1		
89	Постулаты специальной теории относительности	1		
90	Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины	1		
91	Энергия и импульс релятивистской частицы	1		
92	Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя	1		
93	Равновесное тепловое излучение	1		
94	Закон смещения Вина	1		
95	Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоны	1		
96	Энергия и импульс фотона	1		
97	Фотоэффект. опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта	1		
98	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. "Красная граница" фотоэффекта	1		
99	Давление света. опыты П. Н. Лебедева	1		
100	Волновые свойства частиц	1		
101	Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы	1		
102	Корпускулярно-волновой дуализм	1		
103	Дифракция электронов на кристаллах	1		

104	Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга	1		
105	Решение графических задач	1		
106	Решение расчётных задач	1		
107	Контрольная работа по темам: "Основы СТО", "Корпускулярно-волновой дуализм"	1		
108	Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда	1		
109	Постулаты Бора	1		
110	Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода	1		
111	Спонтанное и вынужденное излучение света	1		
112	Лазер	1		
113	Нуклонная модель ядра Гейзенберга- Иваненко. Заряд и массовое число ядра. Изотопы. Радиоактивность	1		
114	Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Дозиметрия	1		
115	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Ядерные реакции. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики	1		
116	Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк- глюонная модель адронов	1		
117	Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира	1		
118	Этапы развития астрономии. Значение астрономии	1		
119	Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Методы астрономических исследований	1		
120	Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия	1		
121	Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение	1		
122	Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд	1		
123	Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма "спектральный класс – светимость"	1		
124	Звезды главной последовательности	1		
125	Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд	1		

126	Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Чёрные дыры в ядрах галактик	1		
127	Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение	1		
128	Масштабная структура Вселенной. Метагалактика	1		
129	Нерешённые проблемы астрономии	1		
130	Физический практикум по теме "Исследование магнитного поля постоянных магнитов" или "Исследование свойств ферромагнетиков" или "Исследование действия постоянного магнита на рамку с током"	1		
131	Физический практикум по теме "Измерение силы Ампера" или "Изучение зависимости силы Ампера от силы тока" или "Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера"	1		
132	Физический практикум по теме "Исследование явления электромагнитной индукции" или "Определение индукции вихревого магнитного поля"	1		
133	Физический практикум по теме "Исследование явления самоиндукции" или "Сборка модели электромагнитного генератора"	1		
134	Физический практикум по теме "Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников"	1		
135	Физический практикум по теме "Преобразование энергии в пружинном маятнике"	1		
136	Физический практикум по теме "Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор" или "Исследование работы источников света в цепи переменного тока"	1		
137	Физический практикум по теме "Изучение параметров звуковой волны"	1		
138	Физический практикум по теме "Измерение показателя преломления стекла" или "Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы"	1		
139	Физический практикум по теме "Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз)" или "Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз"	1		
140	Физический практикум по теме "Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света"	1		
141	Физический практикум по теме "Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по	1		

	фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле)"			
142	Физический практикум по теме "Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта" или "Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения"	1		
143	Физический практикум по теме "Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга"	1		
144	Физический практикум по теме "Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра" или "Изучение поглощения бета-частиц алюминием"	1		
145	Физический практикум по теме "Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды" или "Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений"	1		
146	Обобщение и систематизация знаний. Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека	1		
147	Обобщение и систематизация знаний. Роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира	1		
148	Обобщение и систематизация знаний. Роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе	1		
149	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1		
150	Обобщение и систематизация знаний по теме "Кинематика"	1		
151	Обобщение и систематизация знаний по теме "Динамика"	1		
152	Обобщение и систематизация знаний по теме "Статика твердого тела"	1		
153	Обобщение и систематизация знаний по теме "Законы сохранения в механике"	1		
154	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы молекулярно-кинетической теории"	1		
155	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1		
156	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1		

157	Обобщение и систематизация знаний по теме "Электрическое поле"	1		
158	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1		
159	Обобщение и систематизация знаний по теме "Токи в различных средах"	1		
160	Обобщение и систематизация знаний по теме "Магнитное поле"	1		
161	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитная индукция"	1		
162	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические колебания"	1		
163	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Электромагнитные колебания"	1		
164	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Механические и электромагнитные волны"	1		
165	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Оптика"	1		
166	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы СТО"	1		
167	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Корпускулярно-волновой дуализм"	1		
168	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атома"	1		
169	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Физика атомного ядра и элементарных частиц"	1		
170	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний по теме "Элементы астрофизики"	1		

Освоение учебного предмета «Физика» возможно с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.