

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя школа №45

с углубленным изучением отдельных предметов  
естественнонаучной направленности»

Приложение № 9  
к ООП СОО,  
утверждённой  
приказом № 96-од от 30.08.2022  
директор МБОУ СШ №45  
\_\_\_\_\_ /Н.Н. Раклистова

**ПРОГРАММА**  
**по физике**  
**10-11 классы**  
**(углубленный уровень)**

г.Тверь

## ***1. Планируемые результаты освоения учебного предмета***

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

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

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

- *проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;*
- *понимать и объяснять системную связь между основополагающими*

научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

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

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

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

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

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

## ***2. Содержание учебного предмета***

Примерная программа учебного предмета «Физика» направлена на формирование у обучающихся функциональной грамотности и метапредметных умений через выполнение исследовательской и практической деятельности.

В системе естественно-научного образования физика как учебный предмет занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления обучающихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека; в формировании собственной позиции по отношению к физической информации, полученной из разных источников.

Успешность изучения предмета связана с овладением основами учебно-исследовательской деятельности, применением полученных знаний при решении практических и теоретических задач.

В соответствии с ФГОС СОО образования физика может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Изучение физики на углубленном уровне включает расширение предметных результатов и содержание, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию.

Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся физическое мышление, умение систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач; умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием источников энергии.

В основу изучения предмета «Физика» на базовом и углубленном уровнях в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний заложены межпредметные связи в области естественных, математических и гуманитарных наук.

Примерная программа составлена на основе модульного принципа построения учебного материала. Количество часов на изучение учебного предмета и классы, в которых предмет может изучаться, относятся к компетенции образовательной организации.

Примерная программа содержит примерный перечень практических и лабораторных работ. При составлении рабочей программы учитель вправе выбрать из перечня работы, которые считает наиболее целесообразными для достижения предметных результатов.

### **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*.

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

Прямые измерения:

- измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;
- сравнение масс (по взаимодействию);
- измерение сил в механике;
- измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
- оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
- измерение термодинамических параметров газа;
- измерение ЭДС источника тока;
- 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 изопробов;
- 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 расстояния тем больше, чем больше масса бруска;
- при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;
- при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;
- квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);
- скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
- напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;
- 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.

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

Тематическое планирование  
по физике (профильный уровень), 10 класс  
(5 часов в неделю/всего 170 часов за учебный год,  
учебник – Касьянов В.А., «Физика-10», профильный уровень,  
Дрофа, 2019)

Раздел (глава) (кол-во часов)				
№ п/п	№ п/п (глава, раздел и т.п.)	Тема урока	Количес тво часов	Дата
1	1	Что изучает физика. Органы чувств как источник информации об окружающем мире.	1	
2	2	Физический эксперимент, теория. Физические модели.	1	
3	3	Идея атомизма. Фундаментальные взаимодействия.	1	
<b>Механика (64 ч)</b>				
<b>Кинематика материальной точки (23 ч)</b>				
4	1	Траектория. Закон движения.	1	
5	2	Перемещение. Путь и перемещение.	1	
6	3	Средняя скорость. Мгновенная скорость. Относительная скорость движения тел.	1	
7	4	Равномерное прямолинейное движение.	1	
8	5	Равномерное прямолинейное движение. Решение задач	1	
9	6	Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением.	1	
10	7	Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Решение задач	1	
11	8	Равнопеременное прямолинейное движение.	1	
12	9	Равнопеременное прямолинейное движение. Решение задач	1	
13	10	Свободное падение тел.	1	
14	11	<b><u>Измерение ускорения свободного падения.</u></b> <b><u>Лабораторная работа № 1.</u></b>	1	
15	12	Свободное падение тел. Решение задач	1	
16	13	Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости.	1	

17	14	Баллистическое движение.	1	
18	15	<b><u>Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Лабораторная работа № 2.</u></b>	1	
19	16	Баллистическое движение. Решение задач	1	
20	17	Кинематика периодического движения.	1	
21	18	Кинематика периодического движения. Решение задач	1	
22	19	Вращательное и колебательное движение материальной точки.	1	
23	20	Вращательное и колебательное движение материальной точки. Решение задач	1	
24	21	Кинематика материальной точки. Решение задач.	1	
25	22	Кинематика материальной точки. Решение задач.	1	
26	23	<b><u>Кинематика материальной точки. Контрольная работа № 1.</u></b>	1	
<b>Динамика материальной точки (10 ч)</b>				
27	1	Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона.	1	
28	2	Второй закон Ньютона.	1	
29	3	Третий закон Ньютона.	1	
30	4	Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.	1	
31	5	Сила упругости. Вес тела.	1	
32	6	<b><u>Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости. Лабораторная работа № 3.</u></b>	1	
33	7	Сила трения.	1	
34	8	<b><u>Измерение коэффициента трения скольжения. Лабораторная работа № 4.</u></b>	1	
35	9	Применение законов Ньютона.	1	
36	10	<b><u>Динамика материальной точки. Контрольная работа № 2.</u></b>	1	
<b>Законы сохранения (13 ч)</b>				
37	1	Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса.	1	
38	2	Закон сохранения импульса. Решение задач.	1	
39	3	Работа силы.	1	
40	4	Потенциальная энергия.	1	
41	5	Потенциальная энергия тела при гравитационном и упругом взаимодействиях.	1	
42	6	Кинетическая энергия.	1	
43	7	Мощность.	1	

44	8	Работа силы. Мощность. Решение задач.	1	
45	9	Закон сохранения механической энергии.	1	
46	10	<b><u>Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости.</u></b> <b><u>Лабораторная работа № 5.</u></b>	1	
47	11	Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновение.	1	
48	12	Законы сохранения. Решение задач.	1	
49	13	<b><u>Законы сохранения. Контрольная работа № 3.</u></b>	1	
<b>Динамика периодического движения (7 ч)</b>				
50	1	Движение тел в гравитационном поле.	1	
51	2	Космические скорости.	1	
52	3	Динамика свободных колебаний.	1	
53	4	Колебательная система под действием внешних сил, не зависящих от времени.	1	
54	5	Вынужденные колебания. Резонанс.	1	
55	6	<b><u>Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости.</u></b> <b><u>Лабораторная работа № 6.</u></b>	1	
56	7	Динамика периодического движения. Решение задач.	1	
<b>Статика (5ч)</b>				
57	1	Условие равновесия для поступательного движения.		
58	2	Условие равновесия для вращательного движения.		
59	3	Плечо и момент силы.		
60	4	Центр тяжести (центр масс системы материальных точек).		
61	5	Статика. Решение задач.		
<b>Релятивистская механика (6 ч)</b>				
62	1	Постулаты специальной теории относительности.	1	
63	2	Относительность времени. Замедление времени.	1	
64	3	Релятивистский закон сложения скоростей.	1	
65	4	Взаимосвязь массы и энергии.	1	
66	5	Релятивистская механика. Решение задач.	1	
67	6	<b><u>Релятивистская механика. Контрольная работа № 4.</u></b>	1	
<b>3. Молекулярная физика (49 ч)</b>				
<b>3.1. Молекулярная структура вещества (4 ч)</b>				
68	1	Строение атома.	1	

69	2	Масса атомов. Молярная масса. количество вещества	1	
70	3	Агрегатные состояния вещества: твердое и жидкое.	1	
71	4	Агрегатные состояния вещества: газ, плазма.	1	
<b>Молекулярно- кинетическая теория идеального газа (13 ч)</b>				
72	1	Распределение молекул идеального газа в пространстве.	1	
73	2	Распределение молекул идеального газа по скоростям.	1	
74	3	Температура. Шкалы температур.	1	
75	4	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	1	
76	5	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Решение задач.	1	
77	6	Уравнение Клапейрона—Менделеева.	1	
78	7	Уравнение Клапейрона—Менделеева. Решение задач.	1	
79	8	Изотермический процесс. Изобарный процесс. Изохорный процесс.	1	
80	9	<b><u>Изучение изотермического процесса в газе. Лабораторная работа № 6.</u></b>	1	
81	10	Изопроцессы. Решение задач.	1	
82	11	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Решение задач.	1	
83	12	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Решение задач.	1	
84	13	<b><u>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Контрольная работа № 5.</u></b>	1	
<b>Термодинамика (12 ч)</b>				
85	1	Внутренняя энергия.	1	
86	2	Работа газа при расширении и сжатии.	1	
87	3	Работа газа при изопроцессах.	1	
88	4	Первый закон термодинамики.	1	
89	5	Применение первого закона термодинамики для изопроцессов.	1	
90	6	Первый закон термодинамики. Решение задач.	1	
91	7	Адиабатный процесс.	1	
92	8	Тепловые двигатели.	1	
93	9	Второй закон термодинамики.	1	
94	10	Второй закон термодинамики. Решение задач.	1	
95	11	Термодинамика. Решение задач.		
96	12	<b><u>Термодинамика. Контрольная работа № 6.</u></b>		
<b>Жидкость и пар (16ч)</b>				

97	1	Фазовый переход пар — жидкость. Решение задач.	1	
98	2	Фазовый переход пар — жидкость.	1	
99	3	Испарение. Конденсация.	1	
100	4	Испарение. Конденсация. Решение задач.	1	
101	5	Насыщенный пар. Влажность воздуха.	1	
102	6	Насыщенный пар. Влажность воздуха. Решение задач.	1	
103	7	Кипение жидкости.	1	
104	8	Кипение жидкости. Решение задач.	1	
105	9	Поверхностное натяжение.	1	
106	10	Поверхностное натяжение. Решение задач.		
107	11	Смачивание. Капиллярность.		
108	12	<b><u>Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости. Лабораторная работа № 7.</u></b>		
109	13	Смачивание. Капиллярность. Решение задач.		
110	14	Жидкость и пар. Решение задач.		
111	15	Жидкость и пар. Решение задач.		
112	16	<b><u>Жидкость и пар. Контрольная работа № 7.</u></b>	1	
<b>Твердое тело (4 ч)</b>				
113	1	Кристаллизация и плавление твердых тел.	1	
114	2	Структура твердых тел. Кристаллическая решетка.	1	
115	3	Механические свойства твердых тел.	1	
116	4	<b><u>Измерение удельной теплоемкости вещества. Лабораторная работа № 8.</u></b>	1	
<b>Механические волны. Акустика (10 ч)</b>				
117	1	Распространение волн в упругой среде.	1	
118	2	Отражение волн. Периодические волны.	1	
119	3	Периодические волны. Решение задач.	1	
120	4	Стоячие волны.	1	
121	5	Звуковые волны.	1	
122	6	Высота звука. Эффект Доплера.	1	
123	7	Тембр, громкость звука.	1	
124	8	Тембр, громкость звука. Решение задач.	1	
125	9	Механические волны. Акустика. Решение задач.		
126	10	<b><u>Механические волны. Акустика. Контрольная работа № 8.</u></b>		
<b>4. Электродинамика (24 ч)</b>				

<b>4.1. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (10 ч)</b>				
127	1	Электрический заряд. Квантование заряда.	1	
128	2	Электризация тел. Закон сохранения заряда.	1	
129	3	Закон Кулона.	1	
130	4	Равновесие статических зарядов.	1	
131	5	Закон Кулона. Решение задач.	1	
132	6	Напряженность электрического поля.	1	
133	7	Линии напряженности электростатического поля.	1	
134	8	Принцип суперпозиции электрических полей. <i>Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости.</i>	1	
135	9	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов. Решение задач.	1	
136	10	<b><u>Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов. Контрольная работа № 9.</u></b>	1	
<b>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (14 ч)</b>				
137	1	Работа сил электростатического поля.	1	
138	2	Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов.	1	
139	3	Разность потенциалов. Решение задач.	1	
140	4	Электрическое поле в веществе. Диэлектрики в электростатическом поле.	1	
141	5	Проводники в электростатическом поле.	1	
142	6	Емкость уединенного проводника и конденсатора.	1	
143	7	<b><u>Измерение емкости конденсатора. Лабораторная работа.</u></b>	1	
144	8	Емкость уединенного проводника и конденсатора. Решение задач.	1	
145	9	Соединение конденсаторов.	1	
146	10	Соединение конденсаторов. Решение задач.	1	
147	11	Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.	1	
148	12	Энергия электростатического поля. Решение задач.	1	
149	13	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов. Решение задач.	1	
150	14	<b><u>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов. Контрольная работа № 10.</u></b>	1	
		<b>Лабораторный практикум (20 ч)</b>		

151	1	Проверка соотношения перемещений при равноускоренном движении	1	
152	2	Проверка соотношения перемещений при равноускоренном движении	1	
153	3	Изучение движения тела, брошенного горизонтально	1	
154	4	Изучение движения тела, брошенного горизонтально	1	
155	5	Вращение жидкости	1	
156	6	Вращение жидкости	1	
157	7	Исследование влияния площади трущихся поверхностей на силу трения	1	
158	8	Изучение устройства и действия подвижного блока	1	
159	9	Исследование изобарного процесса	1	
160	10	Исследование изобарного процесса	1	
161	11	Определение относительной влажности воздуха	1	
162	12	Определение относительной влажности воздуха	1	
163	13	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости	1	
164	14	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости	1	
165	15	Определение процентного содержания воды в мокром снеге	1	
166	16	Определение процентного содержания воды в мокром снеге	1	
167	17	Определение максимальной емкости воздушного конденсатора переменной емкости	1	
168	18	Определение максимальной емкости воздушного конденсатора переменной емкости	1	
169	19	Исследование электрического поля конденсатора	1	
170	20	Исследование электрического поля конденсатора	1	



Тематическое планирование  
по физике (профильный уровень), 11 класс  
(5 часов в неделю/всего 170 часов за учебный год,  
учебник – Касьянов В.А., «Физика-11», профильный уровень,  
Дрофа, 2019)

Раздел (глава) (кол-во часов)				
№ п/п	№ п/п (глава, раздел и т.п.)	Тема урока	Колич ество часов	Дата
<b>1. Электродинамика (51 ч)</b>				
<b>1.1 Постоянный электрический ток (19 ч)</b>				
1	1	Электрический ток. Сила тока	1	
2	2	Источник тока		
3	3	Источник тока в электрической цепи		
4	4	Закон Ома для однородного проводника (участка цепи)		
5	5	Сопротивление проводника		
6	6	Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Сверхпроводимость		
7	7	Соединения проводников		
8	8	Расчет сопротивления электрических цепей		
9	9	Лабораторная работа № 1. «Исследование смешанного соединения проводников»		
10	10	Контрольная работа № 1 «Закон Ома для участка цепи»		
11	11	Работа над ошибками к контрольной работе № 1		
12	12	Закон Ома для замкнутой цепи		
13	13	Лабораторная работа № 2 «Изучение закона Ома для полной цепи»		
14	14	Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях		
15	15	Измерение силы тока и напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца		
16	16	Передача электроэнергии от источника к потребителю		
17	17	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов		

18	18	Решение задач: «Закон Ома для замкнутой цепи»		
19	19	<b>Контрольная работа № 2 «Закон Ома для замкнутой цепи»</b>		
<b>1.2 Магнитное поле (13 ч)</b>				
20	1	Работа над ошибками к контрольной работе № 2 Магнитное взаимодействие.		
21	2	Магнитное поле электрического тока		
22	3	Линии магнитной индукции		
23	4	Действие магнитного поля на проводник с током		
24	5	Рамка с током в однородном магнитном поле		
25	6	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы		
26	7	Масс-спектрограф и циклотрон. Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле		
27	8	Взаимодействие электрических токов		
28	9	Магнитный поток		
29	10	Энергия магнитного поля тока		
30	11	Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм		
31	12	<b>Контрольная работа № 3 «Магнитное поле»</b>		
32	13	Работа над ошибками к контрольной работе № 3		
<b>1.3 Электромагнетизм (9 ч)</b>				
33	1	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле		
34	2	Электромагнитная индукция		
35	3	Способы получения индукционного тока		
36	4	Токи замыкания и размыкания		
37	5	Лабораторная работа № 3 «Изучение явления электромагнитной индукции»		
38	6	Использование электромагнитной индукции		
39	7	Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние		
40	8	<b>Контрольная работа № 4 «Электромагнитная индукция»</b>		
41	9	Работа над ошибками к контрольной работе № 4		
<b>1.4 Цепи переменного тока (10 ч)</b>				
42	1	Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений. Резистор в цепи переменного тока		
43	2	Конденсатор в цепи переменного тока		
44	3	Катушка индуктивности в цепи переменного тока		
45	4	Свободные гармонические электромагнитные		

		колебания в колебательном контуре		
46	5	Колебательный контур в цепи переменного тока		
47	6	Примесный полупроводник - составная часть элементов схем		
48	7	Полупроводниковый диод		
49	8	Транзистор		
50	9	<b>Контрольная работа № 5 «Переменный ток»</b>		
51	10	Работа над ошибками к контрольной работе № 5		
<b>2. Электромагнитное излучение (43 ч)</b>				
<b>2.1 Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (7 ч)</b>				
52	1	Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн		
53	2	Энергия, переносимая электромагнитными волнами		
54	3	Давление и импульс электромагнитных волн		
55	4	<b>Спектр электромагнитных волн</b>		
56	5	Радио- и СВЧ- волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание		
57	6	<b>Контрольная работа № 6 «Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона»</b>		
58	7	Работа над ошибками к контрольной работе № 6		
<b>2.2 Геометрическая оптика (17 ч)</b>				
59	1	Принцип Гюйгенса		
60	2	Отражение волн		
61	3	Преломление волн		
62	4	Дисперсия света		
63	5	Построение изображений и хода лучей при преломлении света		
64	6	<b>Контрольная работа № 7 «Отражение и преломление света»</b>		
65	7	Работа над ошибками к контрольной работе № 7. Линзы		
66	8	Собирающие линзы		
67	9	Изображение предмета в собирающей линзе		
68	10	Формула тонкой собирающей линзы		
69	11	Рассеивающие линзы		
70	12	Изображение предмета в рассеивающей линзе		
71	13	Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз		
72	14	Человеческий глаз как оптическая система. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения		

73	15	Решение задач на тему «Геометрическая оптика»		
74	16	Контрольная работа № 8 «Геометрическая оптика»		
75	17	Работа над ошибками к контрольной работе № 8		
<b>2.3 Волновая оптика (8 ч)</b>				
76	1	Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве		
77	2	Интерференция света		
78	3	Дифракция света		
79	4	Лабораторная работа № 5 «Наблюдение интерференции и дифракции света»		
80	5	Дифракционная решетка		
81	6	Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»		
82	7	Контрольная работа № 9 «Волновая оптика»		
83	8	Работа над ошибками к контрольной работе № 9		
<b>2.4 Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (11 ч)</b>				
84	1	Тепловое излучение		
85	2	Фотоэффект		
86	3	Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц		
87	4	Строение атома		
88	5	Теория атома водорода		
89	6	Поглощение и излучение света атомом		
90	7	Лабораторная работа № 7 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»		
91	8	Лазер		
92	9	Электрический разряд в газах		
93	10	Контрольная работа № 10 «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества»		
94	11	Работа над ошибками к контрольной работе № 10		
<b>3. Физика высоких энергий (16 ч)</b>				
<b>3.1 Физика атомного ядра (10 ч)</b>				
95	1	Состав атомного ядра		
96	2	Энергия связи нуклонов в ядре		
97	3	Естественная радиоактивность		
98	4	Закон радиоактивного распада		
99	5	Искусственная радиоактивность		
100	6	Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика		

101	7	Термоядерный синтез		
102	8	Ядерное оружие		
103	9	Лабораторная работа №8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»		
104	10	Биологическое действие радиоактивных излучений		
<b>3.2 Элементарные частицы (6 ч)</b>				
105	1	Классификация элементарных частиц		
106	2	Лептоны как фундаментальные частицы		
107	3	Классификация и структура адронов		
108	4	Взаимодействие кварков		
109	5	Фундаментальные частицы		
110	6	Контрольная работа № 11 «Физика высоких энергий»		
<b>4. Элементы астрофизики (8 ч)</b>				
<b>4.1 Эволюция Вселенной (8 ч)</b>				
111	1	Структура Вселенной, ее расширение. Закон Хаббла		
112	2	Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения		
113	3	Нуклеосинтез в ранней Вселенной		
114	4	Образование астрономических структур		
115	5	Эволюция звезд		
116	6	Образование и эволюция Солнечной системы.		
117	7	Возникновение органической жизни на Земле		
118	8	Повторение и обобщение темы «Эволюция Вселенной»		
<b>5. Обобщающее повторение (29 ч)</b>				
<b>5.1 Введение (1 час)</b>				
119	1	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени		
<b>5.2 Механика (7 ч)</b>				
120	1	Кинематика равномерного движения. Материальная точка.		
121	2	Кинематика периодического движения материальной точки		
122	3	Динамика материальной точки		
123	4	Законы сохранения.		
124	5	Динамика периодического движения		
125	6	Статика		
126	7	Релятивистская механика		

<b>5.3 Молекулярная физика (6 ч)</b>				
127	1	Молекулярная структура вещества		
128	2	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа		
129	3	Термодинамика		
130	4	Жидкости и пар		
131	5	Твердое тело		
132	6	Механические волны. Акустика		
<b>5.4 Электродинамика (8 ч)</b>				
133	1	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов		
134	2	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов		
135	3	Закон Ома		
136	4	Тепловое действие тока		
137	5	Силы в магнитном поле		
138	6	Энергия магнитного поля		
139	7	Электромагнетизм		
140	8	Цепи переменного тока		
<b>5.5 Электромагнитное излучение (5 ч)</b>				
141	1	Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона		
142	2	Отражение и преломление света		
143	3	Оптические приборы		
144	4	Волновая оптика		
145	5	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества		
<b>5.6 Физика высоких энергий (2 ч)</b>				
146	1	Физика атомного ядра		
147	2	Элементарные частицы		
<b>6. Физический практикум (20 ч)</b>				
148	1	Лабораторная работа «Расширение пределов измерения амперметра»		
149	2	Лабораторная работа «Расширение пределов измерения амперметра»		
150	3	Лабораторная работа «Расширение пределов измерения вольтметра»		
151	4	Лабораторная работа «Расширение пределов измерения вольтметра»		
152	5	Лабораторная работа «Определение электрохимического эквивалента меди»		
153	6	Лабораторная работа «Определение электрохимического эквивалента меди»		

154	7	Лабораторная работа «Исследование электрических свойств полупроводников»		
155	8	Лабораторная работа «Исследование электрических свойств полупроводников»		
156	9	Лабораторная работа «Исследование электромагнитных колебаний в контуре с помощью осциллографа»		
157	10	Лабораторная работа J «Исследование электромагнитных колебаний в контуре с помощью осциллографа»		
158	11	Лабораторная работа «Измерение индуктивного сопротивления катушки»		
159	12	Лабораторная работа «Измерение индуктивного сопротивления катушки»		
160	13	Лабораторная работа «Измерение емкостного сопротивления конденсатора»		
161	14	Лабораторная работа «Измерение емкостного сопротивления конденсатора»		
162	15	Лабораторная работа «Изучение резонанса в последовательном $R - L - C$ - контуре»		
163	16	Лабораторная работа «Изучение резонанса в последовательном $R - L - C$ - контуре»		
164	17	Лабораторная работа «Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы»		
165	18	Лабораторная работа «Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы»		
166	19	Зачет по работам практикума		
167	20	Зачет по работам практикума		
168	1	Решение заданий ЕГЭ		
169	2	Решение заданий ЕГЭ		
170	3	Решение заданий ЕГЭ.		