

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 3 городского округа Стрежевой»**

Согласована
педагогическим советом
(протокол от _____)

Утверждена
приказом от ____ 2019 № ____

Директор И.Н. Помпа

**Рабочая программа
по внеурочной деятельности по физике
для учащихся 9 классов
(подготовка к ОГЭ)**

Разработчик :
Сагитова Виктория Васильевна, высшая квалификационная категория

**г. Стрежевой
2019 год**

Содержание

- 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета**
- 2. Содержание учебного предмета**
- 3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Изучение курса внеурочной деятельности «Физика» направлено на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования:

Личностные результаты:

1. Воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
2. Ответственные отношения к учению, готовность и способность к самообразованию и саморазвитию на основе мотивации к обучению и познанию, развитие самостоятельности в приобретении и совершенствовании новых знаний;
3. Познавательные интересы, развитие интеллектуальных, творческих способностей, формирование осознанного выбора и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования;
4. Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
5. Умение контролировать процесс и результат учебной и исследовательской деятельности в процессе изучения законов природы;
6. Критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении практических задач.

Методологические умения:

1. Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений.
2. Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов.
3. Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами, проверку закономерностей (экспериментальное задание на реальном оборудовании). Понимание принципа действия технических устройств.
4. Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.

Работа с текстами физического содержания:

1. Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую.

- 2 . Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую.
- 3 . Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

Предметные результаты:

- 1 . Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения.
- 2 . Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.
- 3 . Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки.
- 4 . Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия протекания явления.
- 5 . Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.

Экспериментальные умения:

- 1 . Проводить косвенные измерения физических величин: плотности вещества; силы Архимеда; коэффициента трения скольжения; жёсткости пружины; момента силы, действующего на рычаг; работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного или неподвижного блока; работы силы трения; оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы; электрического сопротивления резистора; работы и мощности тока;
- 2 . Представлять экспериментальные результаты в виде таблиц, графиков или схематических рисунков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных: о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины; о зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника; о зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления; о свойствах изображения, полученного с помощью собирающей линзы;
- 3 . Проводить экспериментальную проверку физических законов и следствий: проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении резисторов, проверка правила для силы электрического тока при параллельном соединении резисторов.

2. Содержание учебного предмета

МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. (7 часа)

Механическое движение. Относительность движения. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное и неравномерное движение. Средняя скорость. Формула для вычисления средней скорости. Равномерное прямолинейное движение. Зависимость координаты тела от времени в случае равномерного прямолинейного движения. Графики зависимости от времени для проекции скорости, проекции перемещения, пути, координат при равномерном прямолинейном движении. Зависимость координаты тела от времени в случае равноускоренного прямолинейного движения. Формулы для проекции перемещения, проекции скорости и проекции ускорения при равноускоренном прямолинейном движении. Графики зависимости от времени для проекции ускорения, проекции скорости, проекции, перемещения, координаты при равноускоренном прямолинейном движении. Свободное падение. Формулы, описывающие свободное падение тела по вертикали(движение тела вниз или вверх относительно поверхности Земли). Графики зависимости от времени для проекции ускорения, проекции скорости и координаты при свободном падении тела по вертикали. Скорость равномерного движения тела по окружности. Направление скорости. Формула для вычисления скорости через радиус окружности и период обращения. Центробежное ускорение. Направление центробежного ускорения. Масса. Плотность вещества. Сила– векторная физическая величина. Сложение сил. Явление инерции. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Сонаправленность вектора ускорения тела и вектора силы, действующей на тело. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Трение покоя и трение скольжения. Формула для вычисления модуля силы трения скольжения. Деформация тела. Упругие и неупругие деформации. Закон упругой деформации(закон Гука. Всемирное тяготение. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Формула для вычисления силы тяжести вблизи поверхности Земли. Искусственные спутники Земли. Импульс тела– векторная физическая величина. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел. Механическая работа. Формула для вычисления работы силы. Механическая мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Формула для вычисления кинетической энергии. Формула для вычисления потенциальной энергии тела, поднятого над Землёй. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Формула для закона сохранения механической энергии в отсутствие сил трения. Превращение механической энергии при наличии силы трения. Простые механизмы. «Золотое правило» механики. Рычаг. Момент силы. Условие равновесия рычага. Подвижный и неподвижный блоки. КПД простых механизмов. Давление твёрдого тела. Формула для вычисления давления твёрдого тела. Давление газа. Атмосферное давление. Гидростатическое давление внутри жидкости. Формула для вычисления давления внутри. Закон Паскаля. Гидравлический пресс. Закон Архимеда. Формула для определения выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость или газ. Условие плавания тела. Плавание судов и воздухоплавание. Механические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость распространения. Звук. Громкость и высота звука. Скорость распространения звука. Отражение и преломление звуковой волны на границе двух сред. Инфразвук и ультразвук.

ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ. (3 часов)

Молекула– мельчайшая частица вещества. Агрегатные состояния вещества. Модели строения газов, жидкостей, твёрдых тел. Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического

движения частиц. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие молекул. Тепловое равновесие. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Нагревание и охлаждение тел. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Уравнение теплового баланса. Испарение и конденсация. Изменение внутренней энергии в процессе испарения и конденсации. Кипение жидкости. Удельная теплота парообразования. Влажность. Плавление и кристаллизация. Изменение внутренней энергии при плавлении и кристаллизации. Удельная теплота плавления. Тепловые машины. Преобразование энергии в тепловых машинах. Внутренняя энергия сгорания топлива. Удельная теплота сгорания топлива.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ. (3 часов)

Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики. Постоянный электрический ток. Действия электрического тока. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников равного сопротивления. Смешанные соединения проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля– Ленца. Опыт Эрстеда. Магнитное поле прямого проводника с током. Линии магнитной индукции. Электромагнит. Магнитное поле постоянного магнита. Взаимодействие постоянных магнитов. Опыт Ампера. Взаимодействие двух параллельных проводников с током. Действие магнитного поля на проводник с током. Направление и модуль силы Ампера. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Переменный электрический ток. Электромагнитные колебания и волны. Шкала электромагнитных волн. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Преломление света. Дисперсия света. Линза. Фокусное расстояние линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ. (1 часов)

Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Реакции альфа- и бета-распада. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома. Состав атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерный синтез.

Экспериментальные работы (20 часов):

Комплект № 1	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽¹⁾
• весы электронные	
• измерительный цилиндр (мензурка)	предел измерения 250 мл ($C = 1$ мл)
• два стакана с водой	
• динамометр № 1	предел измерения 1 Н ($C = 0,02$ Н)
• динамометр № 2	предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
• поваренная соль, палочка для перемешивания	
• цилиндр стальной на нити; обозначить № 1	$V = (25,0 \pm 0,3) \text{ см}^3$, $m = (195 \pm 2) \text{ г}$
• цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 2	$V = (25,0 \pm 0,7) \text{ см}^3$, $m = (70 \pm 2) \text{ г}$
• пластиковый цилиндр на нити; обозначить № 3	$V = (56,0 \pm 1,8) \text{ см}^3$, $m = (66 \pm 2) \text{ г}$, имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 1 мм, длина не менее 80 мм
• цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 4	$V = (34,0 \pm 0,7) \text{ см}^3$, $m = (95 \pm 2) \text{ г}$ имеет шкалу вдоль образующей с ценой деления 1 мм, длина не менее 80 мм

- измерение средней плотности вещества (цилиндры №1–№4); Архимедовой силы (цилиндры №3 и №4);
- исследование зависимости архимедовой силы от объёма погруженной части тела (цилиндр №3) и от плотности жидкости; независимости выталкивающей силы от массы тела (цилиндры №1 и №2).

Комплект № 2	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽²⁾
• штатив лабораторный с держателями	
• динамометр 1	предел измерения 1 Н ($C = 0,02$ Н)
• динамометр 2	предел измерения 5 Н ($C = 0,1$ Н)
• пружина 1 на планшете с миллиметровой шкалой	жёсткость $(50 \pm 2) \text{ Н/м}$
• пружина 2 на планшете с миллиметровой шкалой	жёсткость $(10 \pm 2) \text{ Н/м}$
• три груза, обозначить №1, №2 и №3	массой по $(100 \pm 2) \text{ г}$ каждый
• набор грузов, обозначить № 4, № 5 и № 6	наборный груз, позволяющий устанавливать массу грузов: № 4 массой $(60 \pm 1) \text{ г}$, № 5 массой $(70 \pm 1) \text{ г}$ и № 6 массой (80 ± 1) или набор отдельных грузов
• линейка и транспортир	длина 300 мм с миллиметровыми делениями
• брусок с крючком и нитью	масса бруска $m = (50 \pm 5) \text{ г}$
• направляющая длиной не менее 500 мм. Две поверхности направляющей имеют разные коэффициенты трения бруска по направляющей, обозначить «А» и «Б»	поверхность «А» – приблизительно 0,2; поверхность «Б» – приблизительно 0,6 или две направляющие с разными коэффициентами трения

- измерение жёсткости пружины, коэффициента трения скольжения, работы силы трения, силы упругости;
- исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления и от рода поверхности, силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины.

Комплект № 3	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽³⁾
• источник питания постоянного тока	выпрямитель с входным напряжением 36÷42 В или батарейный блок 1,5÷7,5 В с возможностью регулировки выходного напряжения
• вольтметр двухпредельный	предел измерения 3 В, $C = 0,1$ В; предел измерения 6 В, $C = 0,2$ В
• амперметр двухпредельный	предел измерения 3 А, $C = 0,1$ А; предел измерения 0,6 А, $C = 0,02$ А
• резистор, обозначить R1	сопротивление $(4,7 \pm 0,5)$ Ом
• резистор, обозначить R2	сопротивление $(5,7 \pm 0,6)$ Ом
• резистор, обозначить R3	сопротивлением $(8,2 \pm 0,8)$ Ом
• ¹ набор резисторов $\rho l S$ проволочных	резисторы обеспечивают проведение исследования зависимости сопротивления от длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления проводника
• лампочка	номинальное напряжение 4,8 В, сила тока 0,5 А
• переменный резистор (реостат)	сопротивление 10 Ом
• соединительные провода, 10 шт.	
• ключ	

- измерение электрического сопротивления резистора, мощности электрического тока, работы электрического тока;
- исследование зависимости силы тока, возникающего в проводнике (резисторы, лампочка), от напряжения на концах проводника, зависимости сопротивления от длины проводника, площади его поперечного сечения и удельного сопротивления;
- проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении проводников, правила для силы электрического тока при параллельном соединении проводников (резисторы и лампочка).

Комплект № 4	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽⁴⁾
• источник питания постоянного тока	выпрямитель с входным напряжением 36÷42 В или батарейный блок 1,5÷7,5 В с возможностью регулировки выходного напряжения
• собирающая линза 1	фокусное расстояние $F_1 = (100 \pm 10)$ мм
• собирающая линза 2	фокусное расстояние $F_2 = (50 \pm 5)$ мм
• рассеивающая линза 3	фокусное расстояние $F_3 = -(75 \pm 5)$ мм
• линейка	длина 300 мм с миллиметровыми делениями
• экран	
• направляющая	(оптическая скамья)
• соединительные провода	
• ключ	
• осветитель, диафрагма щелевая с одной щелью, слайд «Модель предмета»	
• полуцилиндр	диаметр (50 ± 5) мм, показатель преломления примерно 1,5
• планшет на плотном листе с круговым транспортиром	на планшете обозначено место для полуцилиндра

- измерение оптической силы собирающей линзы, фокусного расстояния собирающей линзы (по свойству равенства размеров предмета и изображения, когда предмет расположен в двойном фокусе), показателя преломления стекла;
- исследование свойства изображения, полученного с помощью собирающей линзы, изменения фокусного расстояния двух сложенных линз, зависимости угла преломления от угла падения на границе воздух–стекло.

Комплект № 5 ²	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽⁵⁾
• секундомер электронный с датчиками	
• направляющая со шкалой	обеспечивает установку датчиков положения и установку пружины маятника
• брусок деревянный с пусковым магнитом	масса бруска (50±2) г (одна из поверхностей бруска имеет отличный от других коэффициент трения скольжения)
• штатив с креплением для наклонной плоскости	
• транспортир	
• нитяной маятник с грузом с пусковым магнитом и с возможностью изменения длины нити	длина нити не менее 50 см
• 4 груза	масса по (100±2) г каждый
• пружина 1	жёсткость (50±2) Н/м
• пружина 2	жёсткость (20±2) Н/м
• мерная лента	

- измерение средней скорости движения бруска по наклонной плоскости; ускорения бруска при движении по наклонной плоскости, частоты и периода колебаний математического маятника, частоты и периода колебаний пружинного маятника (с электронным секундомером);
- исследование зависимости ускорения бруска от угла наклона направляющей; периода (частоты) колебаний нитяного маятника от длины нити, периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины; независимость периода колебаний нитяного маятника от массы груза.

Комплект № 6	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽⁶⁾
• штатив лабораторный с держателями	
• рычаг	длина не менее 40 см с креплениями для грузов
• блок подвижный	
• блок неподвижный	
• нить	
• три груза	масса по (100±2) г каждого
• динамометр	предел измерения 5 Н (C = 0,1 Н)
• линейка	длиной 300 мм с миллиметровыми делениями
• транспортир	

- измерение момента силы, действующего на рычаг, работы силы упругости при подъёме груза с помощью неподвижного блока, работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного блока;
- проверка условия равновесия рычага.

Комплект № 7 ³	
элементы оборудования	рекомендуемые характеристики ⁽⁷⁾
• калориметр	
• термометр	
• весы электронные	
• измерительный цилиндр (мензурка)	предел измерения 250 мл ($C = 1$ мл)
• цилиндр стальной на нити; обозначить № 1	$V = (25,0 \pm 0,1) \text{ см}^3$, $m = (189 \pm 2) \text{ г}$
• цилиндр алюминиевый на нити; обозначить № 2	$V = (25,0 \pm 0,1) \text{ см}^3$, $m = (68 \pm 2) \text{ г}$
<i>Оборудование для использования специалистом по физике:</i>	
• чайник с термостатом (один на аудиторию)	устанавливается температура 70 °С
• термометр (один на аудиторию)	
• графин с водой комнатной температуры (один на аудиторию)	

- измерение удельной теплоёмкости металлического цилиндра, количества теплоты, полученного водой комнатной температуры фиксированной массы, в которую опущен нагретый цилиндр, количества теплоты, отданного нагретым цилиндром, после опускания его в воду комнатной температуры;
- исследование изменения температуры воды при различных условиях.

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

№ занятия	Тема занятия	Количество часов
	<i>МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ. (7 часа)</i>	
1	Формулы и основные понятия: Механическое движение. Относительность движения. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное и неравномерное движение. Средняя скорость. Формула для вычисления средней скорости. Равномерное прямолинейное движение. Зависимость координаты тела от времени в случае равномерного прямолинейного движения. Графики зависимости от времени для проекции скорости, проекции перемещения, пути, координат при равномерном прямолинейном движении. Зависимость координаты тела от времени в случае равноускоренного прямолинейного движения.	1
2	Формулы и основные понятия: Масса. Плотность вещества. Сила– векторная физическая величина. Сложение сил. Явление инерции. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Сонаправленность вектора ускорения тела и вектора силы, действующей на тело. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Трение покоя и трение скольжения. Формула для вычисления модуля силы трения скольжения. Деформация тела. Упругие и неупругие деформации. Закон упругой деформации(закон Гука. Всемирное тяготение. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Ускорение свободного	1

	падения. Формула для вычисления силы тяжести вблизи поверхности Земли. Искусственные спутники Земли. Импульс тела– векторная физическая величина. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел.	
3	Формулы и основные понятия: Механическая работа. Формула для вычисления работы силы. Механическая мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Формула для вычисления кинетической энергии. Формула для вычисления потенциальной энергии тела, поднятого над Землёй. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Формула для закона сохранения механической энергии в отсутствие сил трения. Превращение механической энергии при наличии силы трения.	1
4	Формулы и основные понятия: Простые механизмы. «Золотое правило» механики. Рычаг. Момент силы. Условие равновесия рычага. Подвижный и неподвижный блоки. КПД простых механизмов.	1
5	Формулы и основные понятия: Давление твёрдого тела. Формула для вычисления давления твёрдого тела. Давление газа. Атмосферное давление. Гидростатическое давление внутри жидкости. Формула для вычисления давления внутри. Закон Паскаля. Гидравлический пресс.	1
6	Формулы и основные понятия: Закон Архимеда. Формула для определения выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость или газ. Условие плавания тела. Плавание судов и воздухоплавание.	1
7	Формулы и основные понятия: Механические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость распространения. Звук. Громкость и высота звука. Скорость распространения звука. Отражение и преломление звуковой волны на границе двух сред. Инфразвук и ультразвук.	1
	<i>ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ. (3 часов)</i>	
8	Основные понятия: Молекула– мельчайшая частица вещества. Агрегатные состояния вещества. Модели строения газов, жидкостей, твёрдых тел. Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие молекул.	1
9	Формулы и основные понятия: Тепловое равновесие. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы	1

	изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Нагревание и охлаждение тел. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Уравнение теплового баланса.	
10	<p>Формулы и основные понятия: Испарение и конденсация. Изменение внутренней энергии в процессе испарения и конденсации. Кипение жидкости. Удельная теплота парообразования. Влажность . Плавление и кристаллизация. Изменение внутренней энергии при плавлении и кристаллизации. Удельная теплота плавления. Тепловые машины. Преобразование энергии в тепловых машинах. Внутренняя энергия сгорания топлива. Удельная теплота сгорания топлива.</p>	1
	<i>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ. (3 часов)</i>	
11	<p>Формулы и основные понятия: Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики. Постоянный электрический ток. Действия электрического тока. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников равного сопротивления. Смешанные соединения проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля– Ленца.</p>	1
12	<p>Формулы и основные понятия: Опыт Эрстеда. Магнитное поле прямого проводника с током. Линии магнитной индукции. Электромагнит. Магнитное поле постоянного магнита. Взаимодействие постоянных магнитов. Опыт Ампера. Взаимодействие двух параллельных проводников с током. Действие магнитного поля на проводник с током. Направление и модуль силы Ампера. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Переменный электрический ток.</p>	1
13	<p>Формулы и основные понятия: Электромагнитные колебания и волны. Шкала электромагнитных волн. Закон прямолинейного распространения света . Закон отражения света. Плоское зеркало. Преломление света. Дисперсия света. Линза. Фокусное расстояние линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.</p>	1

	КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ. (1 час)	
14	Формулы и основные понятия: Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Реакции альфа- и бета-распада. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома. Состав атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерный синтез.	1
15	<i>Экспериментальная работа: измерение средней плотности вещества(цилиндры №1–№4); Архимедовой силы(цилиндры №3 и №4)</i>	1
16	<i>Экспериментальная работа: исследование зависимости архимедовой силы от объёма погруженной части тела(цилиндр №3) и от плотности жидкости</i>	1
17	<i>Экспериментальная работа: независимости выталкивающей силы от массы тела(цилиндры №1 и №2)</i>	1
18	<i>Экспериментальная работа: измерение жёсткости пружины, коэффициента трения скольжения</i>	1
19	<i>Экспериментальная работа: работы силы трения, силы упругости</i>	1
20	<i>Экспериментальная работа: исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления и от рода поверхности</i>	1
21	<i>Экспериментальная работа: силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины</i>	1
22	<i>Экспериментальная работа: измерение электрического сопротивления резистора, мощности электрического тока, работы электрического тока</i>	1
23	<i>Экспериментальная работа: исследование зависимости силы тока, возникающего в проводнике (резисторы, лампочка), от напряжения на концах проводника, зависимости сопротивления от длины проводника, площади его поперечного сечения и удельного сопротивления</i>	1
24	<i>Экспериментальная работа: проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении проводников, правила для силы электрического тока при параллельном соединении проводников (резисторы и лампочка)</i>	1
25	<i>Экспериментальная работа: измерение оптической силы собирающей линзы, фокусного расстояния собирающей линзы(по свойству равенства размеров предмета и изображения, когда предмет расположен в двойном фокусе), показателя преломления стекла</i>	1

26	Экспериментальная работа: исследование свойства изображения, полученного с помощью собирающей линзы, изменения фокусного расстояния двух сложных линз, зависимости угла преломления от угла падения на границе воздух–стекло	1
27	Экспериментальная работа: измерение средней скорости движения бруска по наклонной плоскости; ускорения бруска при движении по наклонной плоскости	1
28	Экспериментальная работа: частоты и периода колебаний математического маятника, частоты и периода колебаний пружинного маятника(с электронным секундомером)	1
29	Экспериментальная работа: исследование зависимости ускорения бруска от угла наклона направляющей	1
30	Экспериментальная работа: периода(частоты) колебаний нитяного маятника от длины нити, периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины; независимость периода колебаний нитяного маятника от массы груза	1
31	Экспериментальная работа: измерение момента силы, действующего на рычаг, работы силы упругости при подъеме груза с помощью неподвижного блока, работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного блока	1
32	Экспериментальная работа: – проверка условия равновесия рычага.	1
33	Экспериментальная работа: измерение удельной теплоёмкости металлического цилиндра, количества теплоты, полученного водой комнатной температуры фиксированной массы, в которую опущен нагретый цилиндр, количества теплоты, отданного нагретым цилиндром, после опускание его в воду комнатной температуры	1
34	Экспериментальная работа: исследование изменения температуры воды при различных условиях	1