

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Комитет по образованию Санкт-Петербурга**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ГИМНАЗИЯ № 205**  
**ФРУНЗЕНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

ПРИНЯТО  
решением Педагогического совета  
ГБОУ гимназии № 205  
Фрунзенского района Санкт-Петербурга

Протокол № 1 от 31.08.22 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Приказ ГБОУ гимназии № 205  
Фрунзенского района Санкт-Петербурга  
№ 136 от 31.08.2022г.

Директор ГБОУ гимназии № 205

\_\_\_\_\_ И.В.Тимохина

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по учебному предмету «Физика»**  
**для 9 классов основного среднего образования**  
**на 2022-2023 учебный год**

Составитель: Коротких Т.В.  
учитель физики

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа составлена на основе документов:

- Федеральный Закон №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (далее – ФГОС основного общего образования);
- Основная образовательная программа ООО (ФГОС) ГБОУ № 205 на 2021–22 учебный год;
- Примерная программа ООО по физике для 7-9 классов к УМК под редакцией А. В. Перышкина

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ФИЗИКИ

Школьный курс физики — системообразующий для естественнонаучных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

В 7 и 8 классах происходит знакомство с физическими явлениями, методом научного познания, формирование основных физических понятий, приобретение умений измерять физические величины, проводить лабораторный эксперимент по заданной схеме. В 9 классе начинается изучение основных физических законов, лабораторные работы становятся более сложными, школьники учатся планировать эксперимент самостоятельно.

**Цели** изучения физики в основной школе следующие:

усвоение учащимися смысла основных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;

формирование системы научных знаний о природе, ее фундаментальных законах для построения представления о физической картине мира;

систематизация знаний о многообразии объектов и явлений природы, о закономерностях процессов и о законах физики для осознания возможности разумного использования достижений науки в дальнейшем развитии цивилизации;

формирование убежденности в познаваемости окружающего мира и достоверности научных методов его изучения;

организация экологического мышления и ценностного отношения к природе;

развитие познавательных интересов и творческих способностей учащихся, а также интереса к расширению и углублению физических знаний и выбора физики как профильного предмета.

Достижение целей обеспечивается решением следующих **задач**:

знакомство учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;

приобретение учащимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;

формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;

овладение учащимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;

понимание учащимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

## Место предмета в учебном плане

В основной школе физика изучается с 7 по 9 класс. Учебный план составляет 238 учебных часов, в том числе в 7, 8 классах по 68 учебных часов из расчета 2 учебных часа в неделю, в 9 классе 102 учебных часа из расчета 3 часа в неделю.

Новая модель КИМ по физике ориентирована на оценку естественнонаучной грамотности, т.е. того обобщенного результата, на достижение которого рассчитан курс физики основной школы. Ориентация на естественнонаучную грамотность предполагает акцент на методологию науки (формируем и, соответственно, оцениваем, не только научные знания, но и понимание учащимися процесса получения научных знаний) и практико - ориентированность (приоритетной задачей обучения становится использование полученных знаний в ситуациях «жизненного» характера).

Поэтому дополнительные часы в 9 кл. будут распределены в тематическом планировании следующим образом:

на выполнение практических работ:

в теме «Законы движения и взаимодействия» 4 часа:

- исследование зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела;

- измерение коэффициента трения;

- подъёмная сила крыла самолёта;

- измерение работы силы тяжести при подъёме и опускании груза;

- измерение работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного и неподвижного блока;

- измерение работы силы трения скольжения;

- изучение закона сохранения энергии

в теме «Механические колебания и волны. Звук» 2 часа:

- измерение периода и частоты математического и пружинного маятника;

- исследование зависимости периода и частоты от длины;

- периода и частоты пружинного маятника от массы и независимости от амплитуды

в теме «Тепловые явления» 2 часа:

- наблюдение теплового расширения жидкостей и твёрдых тел, способов теплопередачи;

- зависимости давления воздуха от объёма и температуры;

- зависимости скорости процесса остывания (нагревания) от цвета излучающей поверхности

в теме «Электромагнитное поле» 2 часа:

- наблюдение прямолинейного распространения света;

- исследование явления отражения и преломления света на границе раздела двух сред;

- измерения фокусного расстояния и оптической силы линзы;

- свойства изображений, полученных в линзе

на изучение физических явлений в природе:

в теме «Законы движения и взаимодействия» 2 часа:

- движение планет Солнечной системы;

- реактивное движение живых организмов, энергии рек и ветра и её использование в технике;

- мощности живых «двигателей», течение воды в реках и каналах

в теме «Механические колебания и волны. Звук» 1 час:

- восприятие звуков животными, рассмотрение ветровых волн, землетрясений, сейсмических волн, цунами, эха  
в теме «Электромагнитное поле» 2 часа:  
- цвета тел, оптические явления в атмосфере (цвет неба, рефракция, радуга, мираж  
- биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучения  
в теме «Строение атома и атомного ядра» 1 час:  
- естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов

на изучение технических устройств:

в теме «Законы движения и взаимодействия» 1 час:

космические аппараты, ракеты

в теме «Механические колебания и волны. Звук» 1 час:

эхолот, использование ультразвука в быту и технике

в теме «Электромагнитное поле» 1 час:

очки, лупа, перископ, фотоаппарат, проекционный аппарат, волоконная оптика

в теме «Строение атома и атомного ядра» 1 час:

индивидуальный дозиметр, камера Вильсона

на изучение истории науки:

в теме «Законы движения и взаимодействия» 4 часа:

- законы механики Ньютона, закона всемирного тяготения, закон упругой деформации Гука, закон Паскаля, исследование условия равновесия рычага, закона плавания тел, опыты Г. Галилея по изучению свободного падения тел и явления инерции, опыт Кавендиша по определению постоянной всемирного притяжения, опыт Ш. Кулона по изучению трения

в теме «Механические колебания и волны. Звук» 2 часа:

опыты Г. Галилея и Х.Гюйгенса по изучению колебаний, опыты Колладона по измерению скорости звука в воде, восприятие звуков животными, ветровые волны, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо

в теме «Электромагнитное поле» 3 часа:

создание гальванических элементов (Л.Гальвани, А.Вольта, В.В.Петров), изучение атмосферного электричества (Б.Франклин, Г.Рихман), открытие законов (Г.Ом, Д.Джоуль, Э.Х.Ленц), опыт М.Фарадея по изучению явления электромагнитной индукции

в теме «Строение атома и атомного ядра» 2 часа:

открытие линий поглощения в спектре Солнца Фраунгофером, открытие радия П.Кюри и М. Складовской – Кюри, открытие сложного строения атома, открытие протона, нейтрона, исследование Резерфордом радиоактивного излучения

#### УМК:

Перышкин А.В. Физика. 7 класс Учебник - М.: Дрофа, 2013

Перышкин А.В. Физика. 8 класс. М.: Дрофа, 2014

Перышкин А.В., Гутник Е.М. Физика. 9 класс . Учебник . М.: Дрофа, 2014-2016

#### Планируемые результаты освоения курса

**Личностными результатами** обучения физике в основной школе являются:  
сформированность познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся;  
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;

самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;

формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

**Метапредметными результатами** обучения физике в основной школе являются:

овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

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;

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;

приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

**Предметные результаты** обучения физике в основной школе представлены в содержании курса по темам.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

7 класс (68 ч, 2 ч в неделю)

---

### *Введение*

Физика — наука о природе. Физические явления. Физические свойства тел. Наблюдение и описание физических явлений. Физические величины. Измерения физических величин: длины, времени, температуры. Физические приборы. Международная система единиц. Точность и погрешность измерений. Физика и техника.

### ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Определение цены деления измерительного прибора

### *Первоначальные сведения о строении вещества*

Строение вещества. опыты, доказывающие атомное строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Взаимодействие частиц вещества. Агрегатные состояния

вещества. Модели строения твердых тел, жидкостей и газов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярно-кинетических представлений.

#### ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Определение размеров малых тел.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание и способность объяснять физические явления: диффузия, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел;
- владение экспериментальными методами исследования при определении размеров малых тел;
- понимание причин броуновского движения, смачивания и несмачивания тел; различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов;
- умение пользоваться СИ и переводить единицы измерения физических величин в кратные и дольные единицы;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).

#### *Взаимодействия тел*

Механическое движение. Траектория. Путь. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения. Инерция. Инертность тел. Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы тела. Плотность вещества. Сила. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Связь между силой тяжести и массой тела. Сила тяжести на других планетах. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая двух сил. Сила трения. Физическая природа небесных тел Солнечной системы.

#### ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Измерение массы тела на рычажных весах.

Измерение объема тела.

Определение плотности твердого тела.

Градуирование пружины и измерение сил динамометром.

Измерение силы трения с помощью динамометра.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание и способность объяснять физические явления: механическое движение, равномерное и неравномерное движение, инерция, всемирное тяготение;
- умение измерять скорость, массу, силу, вес, силу трения скольжения, силу трения качения, объем, плотность тела, равнодействующую двух сил, действующих на тело и направленных в одну и в противоположные стороны;
  - владение экспериментальными методами исследования зависимости: пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы тяжести тела от его массы, силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления;
- понимание смысла основных физических законов: закон всемирного тяготения, закон Гука;
- владение способами выполнения расчетов при нахождении: скорости (средней скорости), пути, времени, силы тяжести, веса тела, плотности тела, объема, массы, силы упругости, равнодействующей двух сил, направленных по одной прямой;
- умение находить связь между физическими величинами: силой тяжести и массой тела, скорости со временем и путем, плотности тела с его массой и объемом, силой тяжести и весом тела;
- умение переводить физические величины из несистемных в СИ и наоборот;

- понимание принципов действия динамометра, весов, встречающихся в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).

#### *Давление твердых тел, жидкостей и газов*

Давление. Давление твердых тел. Давление газа. Объяснение давления газа на основе молекулярнокинетических представлений. Передача давления газами и жидкостями. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Методы измерения атмосферного давления. Барометр, манометр, поршневой жидкостный насос. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Воздухоплавание.

#### ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело. Выяснение условий плавания тела в жидкости.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание и способность объяснять физические явления: атмосферное давление, давление жидкостей, газов и твердых тел, плавание тел, воздухоплавание, расположение уровня жидкости в сообщающихся сосудах, существование воздушной оболочки Земли; способы уменьшения и увеличения давления;
- умение измерять: атмосферное давление, давление жидкости на дно и стенки сосуда, силу Архимеда;
- владение экспериментальными методами исследования зависимости: силы Архимеда от объема вытесненной телом воды, условий плавания тела в жидкости от действия силы тяжести и силы Архимеда;
- понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон Паскаля, закон Архимеда;
- понимание принципов действия барометра-анероида, манометра, поршневого жидкостного насоса, гидравлического пресса и способов обеспечения безопасности при их использовании;
- владение способами выполнения расчетов для нахождения: давления, давления жидкости на дно и стенки сосуда, силы Архимеда в соответствии с поставленной задачей на основании использования законов физики;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).

#### *Работа и мощность. Энергия*

Механическая работа. Мощность. Простые механизмы. Момент силы. Условия равновесия рычага. «Золотое правило» механики. Виды равновесия. Коэффициент полезного действия (КПД). Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение энергии.

#### ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Выяснение условия равновесия рычага.

Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание и способность объяснять физические явления: равновесие тел, превращение одного вида механической энергии в другой;
- умение измерять: механическую работу, мощность, плечо силы, момент силы, КПД, потенциальную и кинетическую энергию;
- владение экспериментальными методами исследования при определении соотношения сил и плеч, для равновесия рычага;

- понимание смысла основного физического закона: закон сохранения энергии;
- понимание принципов действия рычага, блока, наклонной плоскости и способов обеспечения безопасности при их использовании;
- владение способами выполнения расчетов для нахождения: механической работы, мощности, условия равновесия сил на рычаге, момента силы, КПД, кинетической и потенциальной энергии;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).

8 класс (68 ч, 2 ч в неделю)

#### *Тепловые явления*

Тепловое движение. Тепловое равновесие. Температура. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Расчет количества теплоты при теплообмене. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Кипение. Влажность воздуха. Удельная теплота парообразования. Объяснение изменения агрегатного состояния вещества на основе молекулярно-кинетических представлений. Преобразование энергии в тепловых машинах. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. КПД теплового двигателя. Экологические проблемы использования тепловых машин.

#### ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры.

Измерение удельной теплоемкости твердого тела.

Измерение влажности воздуха.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание и способность объяснять физические явления: конвекция, излучение, теплопроводность, изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи или работы внешних сил, испарение (конденсация) и плавление (отвердевание) вещества, охлаждение жидкости при испарении, кипение, выпадение росы;
- умение измерять: температуру, количество теплоты, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления вещества, влажность воздуха;
- владение экспериментальными методами исследования: зависимости относительной влажности воздуха от давления водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре; давления насыщенного водяного пара; определения удельной теплоемкости вещества;
- понимание принципов действия конденсационного и волосного гигрометров, психрометра, двигателя внутреннего сгорания, паровой турбины и способов обеспечения безопасности при их использовании;
- понимание смысла закона сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах и умение применять его на практике;
- овладение способами выполнения расчетов для нахождения: удельной теплоемкости, количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении, удельной теплоты сгорания топлива, удельной теплоты плавления, влажности воздуха, удельной теплоты парообразования и конденсации, КПД теплового двигателя;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).

#### *Электрические явления*



Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атома. Электрический ток. Действие электрического поля на электрические заряды. Источники тока. Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Конденсатор. Правила безопасности при работе с электроприборами.

#### ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках.

Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.

Регулирование силы тока реостатом.

Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра.

Измерение мощности и работы тока в электрической лампе.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

– понимание и способность объяснять физические явления: электризация тел, нагревание проводников электрическим током, электрический ток в металлах, электрические явления с позиции строения атома, действия электрического тока;

– умение измерять: силу электрического тока, электрическое напряжение, электрический заряд, электрическое сопротивление;

– владение экспериментальными методами исследования зависимости: силы тока на участке цепи от электрического напряжения, электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала;

– понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца;

– понимание принципа действия электроскопа, электрометра, гальванического элемента, аккумулятора, фонарика, реостата, конденсатора, лампы накаливания и способов обеспечения безопасности при их использовании;

– владение способами выполнения расчетов для нахождения: силы тока, напряжения, сопротивления при параллельном и последовательном соединении проводников, удельного сопротивления проводника, работы и мощности электрического тока, количества теплоты, выделяемого проводником с током, емкости конденсатора, работы электрического поля конденсатора, энергии конденсатора;

– умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды, техника безопасности).

#### *Электромагнитные явления*

Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле катушки с током. Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель.

#### ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Сборка электромагнита и испытание его действия.

Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели).

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

– понимание и способность объяснять физические явления: намагниченность железа и стали, взаимодействие магнитов, взаимодействие проводника с током и магнитной стрелки, действие магнитного поля на проводник с током;

- владение экспериментальными методами исследования зависимости магнитного действия катушки от силы тока в цепи;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды, техника безопасности).

#### *Световые явления*

Источники света. Прямолинейное распространение света. Видимое движение светил. Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Преломление света. Закон преломления света. Линзы. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

#### ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Получение изображения при помощи линзы.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание и способность объяснять физические явления: прямолинейное распространение света, образование тени и полутени, отражение и преломление света;
- умение измерять фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы;
- владение экспериментальными методами исследования зависимости: изображения от расположения лампы на различных расстояниях от линзы, угла отражения от угла падения света на зеркало;
- понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон отражения света, закон преломления света, закон прямолинейного распространения света;
- различать фокус линзы, мнимый фокус и фокусное расстояние линзы, оптическую силу линзы и оптическую ось линзы, собирающую и рассеивающую линзы, изображения, даваемые собирающей и рассеивающей линзой;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).

#### 9 класс (102ч, 3 ч в неделю)

---

#### *Законы взаимодействия и движения тел*

Материальная точка. Система отсчета. Перемещение. Скорость прямолинейного равномерного движения. Прямолинейное равноускоренное движение: мгновенная скорость, ускорение, перемещение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Относительность механического движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона. Свободное падение. Невесомость. Закон всемирного тяготения. [Искусственные спутники Земли.] Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Момент силы. Центр тяжести. Простые механизмы. «Золотое правило» механики. Рычаг. Условие равновесия рычага. Подвижный и неподвижный блоки. КПД простых механизмов. Давление твердого тела. Давление жидкостей и газов. Закон Паскаля. Давление в жидкости и газе. Гидростатическое давление внутри жидкости. Парадокс Паскаля. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Закон Архимеда. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость или газ. Условие плавания тела. Плавание судов и воздухоплавание.

#### ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Исследование равноускоренного движения без начальной скорости.

Измерение ускорения свободного падения.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание и способность описывать и объяснять физические явления: поступательное движение, смена дня и ночи на Земле, свободное падение тел, невесомость, движение по окружности с постоянной по модулю скоростью; знание и способность давать определения/описания физических понятий: относительность движения, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира; [первая космическая скорость], реактивное движение; физических моделей: материальная точка, система отсчета; физических величин: перемещение, скорость равномерного прямолинейного движения, мгновенная скорость и ускорение при равно- ускоренном прямолинейном движении, скорость и центростремительное ускорение при равномерном движении тела по окружности, импульс;
- понимание смысла основных физических законов: законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии, закон Паскаля, закон Архимеда и умение применять их на практике;
- умение приводить примеры технических устройств и живых организмов, в основе перемещения которых лежит принцип реактивного движения; знание и умение объяснять устройство и действие космических ракет-носителей;
- умение измерять: мгновенную скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении, центростремительное ускорение при равномерном движении по окружности;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).

*Механические колебания и волны. Звук*

Колебательное движение. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Колебательная система. Маятник. Амплитуда, период, частота колебаний. [Гармонические колебания]. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой). Звуковые волны. Скорость звука. Высота, тембр и громкость звука. Эхо. Звуковой резонанс. [Интерференция звука].

**ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание и способность описывать и объяснять физические явления: колебания математического и пружинного маятников, резонанс (в том числе звуковой), механические волны, длина волны, отражение звука, эхо;
- знание и способность давать определения физических понятий: свободные колебания, колебательная система, маятник, затухающие колебания, вынужденные колебания, звук и условия его распространения; физических величин: амплитуда, период и частота колебаний, собственная частота колебательной системы, высота, [тембр], громкость звука, скорость звука; физических моделей: [гармонические колебания], математический маятник;
- владение экспериментальными методами исследования зависимости периода и частоты колебаний маятника от длины его нити.

*Электромагнитное поле*

Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие

покоящихся электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Делимость электрического заряда. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики. Постоянный электрический ток. Действия электрического тока. Сила тока. Напряжение. Закон Ома для участка электрической цепи. Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление. Последовательное и параллельное, смешанное соединения проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Однородное и неоднородное магнитное поле. Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика. Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Опыты Фарадея. Электромагнитная индукция. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Переменный ток. Генератор переменного тока. Преобразования энергии в электрогенераторах. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний. Принципы радиосвязи и телевидения. [Интерференция света.] Электромагнитная природа света. Преломление света. Показатель преломления. Зеркала. Линзы. Дисперсия света. Цвета тел. [Спектрограф и спектроскоп.] Типы оптических спектров. [Спектральный анализ.] Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров.

#### ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Изучение явления электромагнитной индукции.

Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

– понимание и способность описывать и объяснять физические явления/процессы: электромагнитная индукция, самоиндукция, преломление света, дисперсия света, поглощение и испускание света атомами, возникновение линейчатых спектров испускания и поглощения;

– знание и способность давать определения/описания физических понятий: магнитное поле, линии магнитной индукции, однородное и неоднородное магнитное поле, магнитный поток, переменный электрический ток, электромагнитное поле, электромагнитные волны, электромагнитные колебания, радиосвязь, видимый свет; физических величин: магнитная индукция, индуктивность, период, частота и амплитуда электромагнитных колебаний, показатели преломления света;

– знание формулировок, понимание смысла и умение применять закон преломления света и правило Ленца, квантовых постулатов Бора;

– знание назначения, устройства и принципа действия технических устройств: электромеханический индукционный генератор переменного тока, трансформатор, колебательный контур, детектор, спектроскоп, спектрограф;

– [понимание сути метода спектрального анализа и его возможностей].

#### *Строение атома и атомного ядра*

Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Радиоактивные превращения атомных ядер. Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях. Экспериментальные методы исследования частиц. Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл зарядового и массового чисел. Изотопы. Правила смещения для альфа- и бета-распада при ядерных реакциях. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Дозиметрия. Период полураспада. Закон

радиоактивного распада. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Термоядерная реакция. Источники энергии Солнца и звезд.

#### ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Измерение естественного радиационного фона дозиметром.

Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков.

Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание и способность описывать и объяснять физические явления: радиоактивность, ионизирующие излучения;
- знание и способность давать определения/описания физических понятий: радиоактивность, альфа-, бета- и гамма-частицы; физических моделей: модели строения атомов, предложенные Д. Томсоном и Э. Резерфордом; протоннонейтронная модель атомного ядра, модель процесса деления ядра атома урана; физических величин: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада;
- умение приводить примеры и объяснять устройство и принцип действия технических устройств и установок: счетчик Гейгера, камера Вильсона, пузырьковая камера, ядерный реактор на медленных нейтронах;
- умение измерять: мощность дозы радиоактивного излучения бытовым дозиметром;
- знание формулировок, понимание смысла и умение применять: закон сохранения массового числа, закон сохранения заряда, закон радиоактивного распада, правило смещения;
- владение экспериментальными методами исследования в процессе изучения зависимости мощности излучения продуктов распада радона от времени;
- понимание сути экспериментальных методов исследования частиц;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).

#### *Строение и эволюция Вселенной*

Состав, строение и происхождение Солнечной системы. Планеты и малые тела Солнечной системы. Строение, излучение и эволюция Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- представление о составе, строении, происхождении и возрасте Солнечной системы;
- умение применять физические законы для объяснения движения планет Солнечной системы;
- знать, что существенными параметрами, отличающими звезды от планет, являются их массы и источники энергии (термоядерные реакции в недрах звезд и радиоактивные в недрах планет);
- сравнивать физические и орбитальные параметры планет земной группы с соответствующими параметрами планет-гигантов и находить в них общее и различное;
- объяснять суть эффекта Х. Доплера; формулировать и объяснять суть закона Э. Хаббла, знать, что этот закон явился экспериментальным подтверждением модели нестационарной Вселенной, открытой А. А. Фридманом.

#### *Резервное время*

**Общими предметными результатами** обучения по данному курсу являются:

- умение пользоваться методами научного исследования явлений природы:

проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;

– развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, использовать физические модели, выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез.

№ урока	Дата проведения		Тема урока	Тип урока/ форма контроля	Дом. задание	Основные виды учебной деятельности
	план.	факт.				
<b>ЗАКОНЫ ДВИЖЕНИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТЕЛ (29 ч+ 10ч)</b>						
1	1		Материальная точка. Система отсчета (§ 1)	НЗ	§1, упр.1	— Наблюдать и описывать прямолинейное равномерное движение тележки с капельницей; — определять по ленте со следами капель вид движения тележки, пройденный ею путь и промежуток времени от начала движения до остановки; — обосновывать возможность замены тележки ее моделью — материальной точкой — для описания движения
2	2		Перемещение (§ 2)	ОМН	§2, упр.2 задачи	— Приводить примеры, в которых координату движущегося тела в любой момент времени можно определить, зная его начальную координату и совершенное им за данный промежуток времени перемещение, и нельзя, если вместо перемещения задан пройденный путь
3	3		Определение координаты движущегося тела (§ 3)	ОМН/ СР	§3, упр.3	— Определять модули и проекции векторов на координатную ось; — записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме, использовать его для решения задач
4	4		Скорость прямолинейного равномерного движения (§ 4)	ОМН	§4, упр.4	— Давать определение прямолинейного равномерного движения; — понимать, что характеризует скорость; — определять проекции вектора скорости на выбранную ось; — решать задачи на расчет скорости тела при прямолинейном равномерном движении; — записывать формулы: для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела, для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени; доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости; — строить график скорости тела при прямолинейном равномерном движении
5	5		Средняя скорость (§ 5). <i>Стартовая диагностическая работа</i>	ОМН/ КР	§5, упр.5	— Решать задачи на расчет средней путевой скорости и модуля средней скорости перемещения
6	6		Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение (§ 5). Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости (§ 6)	Р/ ФД	§6, упр.6	— Объяснять физический смысл понятий: мгновенная скорость, ускорение; приводить примеры равноускоренного движения; — записывать формулу для определения ускорения в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось; — применять формулу для расчета ускорения при решении расчетных задач — записывать формулу скорости тела при прямолинейном равноускоренном движении в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось; — читать и строить графики скорости; — решать расчетные и качественные задачи с применением этих формул
7	7		Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении (§ 7)	НЗ	§7, упр.7 задачи	— Записывать формулу проекции перемещения тела при прямолинейном равноускоренном движении; приводить формулу пути; — записывать уравнение прямолинейного равноускоренного движения $x(t)$ ; — решать расчетные и качественные задачи с применением этих формул
8	8		Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости (§ 8)	Р/ Т	§8, упр.8	— Наблюдать движение тележки с капельницей; — делать выводы о характере движения тележки; — вычислять модуль вектора перемещения, совершенного прямолинейно и равноускоренно движущимся телом за $n$ -ю секунду от начала движения, по модулю перемещения, совершенного им за $k$ -ю секунду

9	9		Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного движения без начальной скорости»	Р/ ЛР	задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Измерять пройденный путь и время движения бруска;</li> <li>— рассчитывать ускорение бруска и его мгновенную скорость при прямолинейном равноускоренном движении;</li> <li>— работать в группе (парами);</li> <li>— использовать знания и навыки измерения пути и времени движения в быту;</li> <li>— приводить примеры прямолинейного равноускоренного движения в быту и технике, различных числовых значений ускорения движения тел</li> </ul>
10	10		Решение расчетных задач на прямолинейное равноускоренное движение	Р /СР	задачи	— Решать расчетные задачи на прямолинейное равноускоренное движение
11	11		Графики зависимости кинематических величин от времени при прямолинейном равноускоренном движении	ОМН	задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Строить графики скорости и ускорения при прямолинейном равноускоренном движении;</li> <li>— строить график прямолинейного равноускоренного движения;</li> <li>— уметь по графикам определять вид движения, необходимые характеристики движения</li> </ul>
12	12		Решение графических задач на прямолинейное равноускоренное движение	Р	задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Понимать и уметь анализировать графики скорости, ускорения, график прямолинейного равноускоренного движения;</li> <li>— строить графики скорости, ускорения, график прямолинейного равноускоренного движения</li> </ul>
13	13		Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика»	РК /КР	задачи	— Применять знания о прямолинейном равноускоренном движении к решению задач
14	14		Анализ контрольной работы. Относительность движения (§ 9)	НЗ	§9, упр.9	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Наблюдать и описывать движение маятника в двух системах отсчета, одна из которых связана с землей, а другая с лентой, движущейся равномерно относительно земли;</li> <li>— сравнивать траектории, пути, перемещения, скорости маятника в указанных системах отсчета; приводить примеры, поясняющие относительность движения;</li> <li>— пользоваться полученными знаниями об относительности механического движения в повседневной жизни</li> </ul>
15	15		Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона (§ 10)	ОМН	§10, упр.10 задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Наблюдать проявление инерции;</li> <li>— приводить примеры проявления инерции;</li> <li>— решать качественные задачи на применение первого закона Ньютона</li> </ul>
16	16		Второй закон Ньютона (§ 11)	ОМН	§11, упр.11	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Записывать формулу второго закона Ньютона в векторном и скалярном виде;</li> <li>— решать расчетные и качественные задачи на применение второго закона Ньютона</li> </ul>
17	17		Третий закон Ньютона (§ 12)	ОМН	§12, упр.12	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Наблюдать, описывать и объяснять опыты, иллюстрирующие справедливость третьего закона Ньютона;</li> <li>— записывать третий закон Ньютона в виде формулы; решать качественные и расчетные задачи на применение этого закона</li> </ul>
18	18		Свободное падение тел (§ 13)	ОМН/ ФД	§13, упр.13	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Наблюдать падение одних и тех же тел в воздухе и разреженном пространстве;</li> <li>— делать выводы о движении тел с одинаковым ускорением при действии на них только силы тяжести</li> </ul>
19	19		Движение тела, брошенного вертикально вверх. Невесомость (§ 14)	Р	§14, упр.14 задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Наблюдать опыты, свидетельствующие о состоянии невесомости тел;</li> <li>— сделать вывод об условиях, при которых тела находятся в состоянии невесомости;</li> <li>— приводить примеры свободного падения в быту и технике, числового значения ускорения свободного падения тел</li> </ul>
20	20		Лабораторная работа № 2 «Измерение ускорения свободного падения»	Р/ ЛР	задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Измерять пройденный путь (высоту падения) и время движения бруска;</li> <li>— рассчитывать ускорение свободного падения бруска;</li> <li>— работать в группе (парами);</li> <li>— использовать знания и навыки измерения пути и времени движения в быту</li> </ul>



21	21		Закон всемирного тяготения (§15)	НЗ	§15, упр.15	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Понимать смысл закона всемирного тяготения; объяснять явление притяжения тел и использовать эти знания в повседневной жизни;</li> <li>— записывать закон всемирного тяготения в виде математического уравнения;</li> <li>— решать расчетные задачи на применение этого закона</li> </ul>
22	22		Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах (§ 16)	ОМН/ СР	§16, упр.16	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Выводить формулу для определения ускорения свободного падения</li> <li>— понимать, как зависит ускорение свободного падения от географической широты места и высоты тела над поверхностью Земли;</li> <li>— использовать эти знания в повседневной жизни; решать расчетные задачи на применение формулы для определения ускорения свободного падения</li> </ul>
23	23		Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью (§17, 18)	НЗ	§17,18, упр.17	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Приводить примеры прямолинейного и криволинейного движения тел;</li> <li>— называть условия, при которых тела движутся прямолинейно и криволинейно;</li> <li>— вычислять модуль центростремительного ускорения; изображать на рисунках векторы скорости и центростремительного ускорения при движении точки по окружности;</li> <li>— объяснять причину возникновения центростремительного ускорения при равномерном движении точки по окружности</li> </ul>
24	24		Решение задач по кинематике на равномерное движение точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Искусственные спутники Земли (§ 19)	Р/ ОМН/ Т	§19, упр.18, 19	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Понимать и уметь объяснять причину возникновения центростремительного ускорения при равномерном движении точки по окружности;</li> <li>— решать расчетные и качественные задачи на равномерное движение точки по окружности</li> <li>— рассказывать о движении ИСЗ;</li> <li>— понимать и выводить формулу первой космической скорости;</li> <li>— называть числовые значения первой и второй космических скоростей;</li> <li>— слушать доклады об истории развития космонавтики</li> </ul>
25	25		Импульс тела (§ 20). Закон сохранения импульса (§ 21)	НЗ/ ОМН	§20, 21, упр.20	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Давать определение импульса тела, знать его единицу;</li> <li>— объяснять, какая система тел называется замкнутой, приводить примеры замкнутой системы;</li> <li>— использовать знания об импульсе тела и его изменении в повседневной жизни</li> <li>— записывать закон сохранения импульса;</li> <li>— понимать смысл закона сохранения импульса;</li> <li>— использовать знания о законе сохранения импульса в повседневной жизни</li> </ul>
26	26		Реактивное движение. Ракеты (§21)	ОМН	упр.21	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Наблюдать и объяснять полет модели ракеты; приводить примеры реактивного движения в природе и технике;</li> <li>— использовать знания о реактивном движении и ракетах в повседневной жизни</li> </ul>
27	27		Решение задач на реактивное движение, на закон сохранения импульса	Р	задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Понимать и уметь объяснять реактивное движение;</li> <li>— решать расчетные и качественные задачи на применение закона сохранения импульса при реактивном движении</li> </ul>
28	28		Вывод закона сохранения механической энергии (§ 22)	ОМН	§22, упр.22	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Использовать знания о превращении механической энергии в повседневной жизни;</li> <li>— приводить примеры превращения одного вида механической энергии в другой;</li> <li>— понимать смысл закона сохранения механической энергии;</li> <li>— решать расчетные и качественные задачи на применение закона сохранения механической энергии</li> </ul>
29	29		<i>Контрольная работа № 2 по теме «Динамика. Законы сохранения в механике»</i>	РК/ КР	задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Применять знания о законе сохранения импульса и законе сохранения механической энергии к решению задач</li> </ul>
30	1		Простые механизмы. Рычаги. Равновесие сил на рычаге.	Р	задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: передача давления</li> </ul>
31	2		Момент сил. Решение задач.	Р	задачи	

32	3		Блоки. «Золотое правило механики. Решение задач.	Р	задачи	<p>твердыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твердых тел, имеющих закрепленную ось вращения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: давление, КПД при совершении работы с использованием простого механизма; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;</li> <li>анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы: закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;</li> <li>решать задачи, используя физические законы (закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (плотность вещества, сила, давление, КПД простого механизма): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</li> </ul>
33	4		Центр тяжести. Условие равновесия тел.	Р	задачи	
34	5		Коэффициент полезного действия механизма. Решение задач	Р	задачи	
35	6		Давление твердых тел.	Р	задачи	
36	7		Закон Паскаля. Давление в жидкости и газе	Р	задачи	
37	8		Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание	Р	задачи	
38	9		Решение задач на тему «Давление твердых тел, жидкостей и газов»	Р	задачи	
39	10		Решение задач на тему «Давление твердых тел, жидкостей и газов»	Р	задачи	

#### МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ЗВУК (7 ч)

40	1		Колебательное движение (§ 23). Свободные колебания. Колебательные системы. Маятник (§ 23)	НЗ/ ОМН	§23, упр.23	<p>— Определять колебательное движение по его признакам;</p> <p>— приводить примеры колебаний в природе, быту и технике</p> <p>— описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников;</p> <p>— измерять жесткость пружины</p>
41	2		Величины, характеризующие колебательное движение (§ 24). Гармонические колебания (§25). <i>Промежуточная диагностическая работа</i>	ОМН	§24, 25, упр.24	<p>— Называть величины, характеризующие колебательное движение;</p> <p>— записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний;</p> <p>— проводить экспериментальное исследование зависимости периода пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины</p> <p>— определять гармонические колебания по их признакам;</p> <p>— приводить примеры гармонических колебаний в природе, быту и технике</p>
42	3		Лабораторная работа № 3 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от его длины». Затухающие колебания. Вынужденные колебания (§ 26). Резонанс (§27)	Р/ ОМН	ЛР/ §25-27, упр.25, 26	<p>— Определять количество (число) колебаний маятника, измерять время этого количества колебаний; рассчитывать период и частоту колебаний маятника;</p> <p>— работать в группе (парами);</p> <p>— использовать знания зависимости периода и частоты колебаний маятника от его длины</p> <p>— объяснять причину затухания свободных колебаний; называть условие существования незатухающих колебаний;</p> <p>— пользоваться полученными знаниями в повседневной жизни</p> <p>— понимать физическую сущность явления резонанса; объяснять, в чем заключается явление резонанса; приводить примеры полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения вредных проявлений резонанса</p>

43	4		Распространение колебаний в среде. Волны (§ 28). Длина волны. Скорость распространения волн (§ 29)	НЗ/ ОМН	§28,29, упр. 27	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Различать поперечные и продольные волны; описывать механизм образования волн;</li> <li>— называть физические величины, характеризующие волновой процесс;</li> <li>— применять полученные знания в повседневной жизни</li> <li>— называть физические величины, характеризующие упругие волны;</li> <li>— записывать формулы взаимосвязи между ними; применять полученные знания в повседневной жизни</li> </ul>
44	5		Источники звука. Звуковые колебания (§ 30). Высота, тембр и громкость звука (§ 31). Распространение звука. Звуковые волны (§32)	ОМН/ФД	§30-32, упр.28-32	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Называть диапазон частот звуковых волн; приводить примеры источников звука;</li> <li>— приводить обоснование того, что звук является продольной волной;</li> <li>— называть физические величины, характеризующие звуковые волны;</li> <li>— на основании увиденных опытов выдвигать гипотезы относительно зависимости высоты тона от частоты, а громкости — от амплитуды колебаний источника звука;</li> <li>— на основании увиденных опытов выдвигать гипотезы о зависимости скорости звука от свойств среды и от ее температуры;</li> <li>— объяснять, почему в газах скорость звука возрастает с повышением температуры;</li> <li>— применять полученные знания в повседневной жизни</li> </ul>
45	6		Отражение звука. Эхо. Звуковой резонанс (§ 33). Решение задач на механические колебания и волны	ОМН/Т/Р	§33, задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Объяснять наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же частоты;</li> <li>— уметь объяснять принцип действия рупора; применять полученные знания в повседневной жизни</li> <li>— решать расчетные и графические задачи на механические колебания и волны</li> </ul>
46	7		<i>Контрольная работа № 3 по теме «Механические колебания и волны. Звук»</i>	РК/КР	задачи	— Применять знания о характеристиках механических колебаний и волн к решению задач
<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ (6ч + 20 ч)</b>						
47	1		Анализ контрольной работы. Электрические явления	Р	задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания электризации тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное).</li> <li>• составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).</li> <li>• описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.</li> <li>• анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы,</li> </ul>
48	2		Электрический ток. Сила тока. Напряжение	Р	задачи	
49	3		Закон Ома. Сопротивление	Р	задачи	
50	4		Соединение проводников	Р	задачи	
51	5		Работа и мощность тока	Р	задачи	
52	6		Решение задач на электричество	Р	задачи	

						<p>используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях</li> <li>• решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</li> </ul>
53	1		Магнитное поле и его графическое изображение (§ 34). Однородное и неоднородное магнитные поля	ОМН	§34, 35, упр.31, 32	<p>— Объяснять наблюдаемые опыты по поведению магнитной стрелки в магнитном поле проводника с током;</p> <p>— делать выводы о замкнутости магнитных линий и об ослаблении магнитного поля с удалением от проводника с током;</p> <p>— изображать графически линии магнитного поля постоянного полосового магнита, прямого проводника с током, соленоида</p> <p>— изображать графически линии однородного и неоднородного магнитных полей</p>
54	2		Направление тока и направление линий его магнитного поля (§ 35). Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки (§ 36)	ОМН/ НЗ	§35, 36, упр.32, 33	<p>— Объяснять наблюдаемые опыты по поведению магнитной стрелки в магнитном поле прямого проводника с током и соленоида;</p> <p>— формулировать правило буравчика для прямого проводника с током;</p> <p>— Применять правило левой руки;</p> <p>— определять направление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле;</p> <p>— определять знак заряда и направление движения заряженной частицы в магнитном поле</p>
55	3		Индукция магнитного поля (§37)	ОМН	§38, упр.35,	— Записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции магнитного поля с модулем силы, действующей на проводник длиной $l$ , расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, и силой тока в проводнике
56	4		Магнитный поток (§ 38)	ОМН	задачи	<p>— Понимать, что такое магнитный поток, что он характеризует;</p> <p>— описывать зависимость магнитного потока от индукции магнитного поля, пронизывающего площадь контура и от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции</p>
57	5		Явление электромагнитной индукции (§ 39)	НЗ	§39, упр.36, задачи	<p>Наблюдать и описывать опыты, подтверждающие появление электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного поля, пронизывающего контур, делать выводы;</p> <p>— приводить примеры технического использования явления электромагнитной индукции</p>

58	6		Лабораторная работа № 4 «Изучение явления электромагнитной индукции». Направление индукционного тока. Правило Ленца (§ 40)	P/ЛР/НЗ	§39, 40, упр.36, 37	— Проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции; — анализировать результаты эксперимента и делать выводы; — наблюдать взаимодействие алюминиевых колец с постоянным магнитом; — объяснять физическую суть правила Ленца и формулировать его; — применять правило Ленца и правило правой руки для определения направления индукционного тока в проволочном витке и катушке
59	7		Явление самоиндукции (§41)	ОМН	§41, упр.38, задачи	— Наблюдать и объяснять явление самоиндукции; понимать физический смысл индуктивности и то, что появление индукционного тока при размыкании цепи свидетельствует об энергии магнитного поля тока
60	8		Получение и передача переменного электрического тока. Трансформатор (§ 42)	ОМН/ФД	§42, упр.39, задачи	— Рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока; — называть способы уменьшения потерь электроэнергии при передаче ее на большие расстояния; — рассказывать о назначении, устройстве, принципе действия трансформатора и его применении
61	9		Электромагнитное поле (§ 43)	ОМН	§43, упр.40, задачи	Понимать причину возникновения электромагнитного поля; — описывать различия между вихревым электрическим и электростатическим полями
62	10		Законы отражения и преломления света		задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний прямолинейное распространение света, отражение и преломление света.</li> <li>• использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.</li> <li>• описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя фокусное расстояние и оптическую силу линзы, при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.</li> <li>• анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.</li> <li>• решать задачи, используя закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие фокусное расстояние и оптическая сила линзы: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</li> </ul>
63	11		Зеркала		задачи	
64	12		Линзы		задачи	
65	13		Построение в линзах		задачи	
66	14		Электромагнитные волны (§ 44)	ОМН	§44, упр.41	
67	15		Конденсатор. Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний (§ 45)	P/ НЗ	§45, упр.42, задачи	— Записывать формулу емкости; — понимать, что емкость не зависит от заряда проводников и напряжения между ними; — приводить примеры различных видов конденсаторов, их применение в технике;

						<ul style="list-style-type: none"> <li>— записывать формулу энергии конденсатора</li> <li>— наблюдать свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре;</li> <li>— делать выводы;</li> <li>— решать расчетные задачи на формулу Томсона</li> </ul>
68	16		Принципы радиосвязи и телевидения (§ 46). Электромагнитная природа света (§ 47)	ОМН	§46-49, упр.43, задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Рассказывать о принципах радиосвязи и телевидения;</li> <li>— слушать доклад «Развитие средств и способов передачи информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней»;</li> <li>— называть различные диапазоны электромагнитных волн;</li> <li>— понимать двойственность свойств света, т. е. его дуализм;</li> <li>— применять полученные знания в повседневной жизни</li> </ul>
69	17		Преломление света. Физический смысл показателя преломления (§ 48). Дисперсия света. Цвета тел (§ 49)	ОМН/ Т	§48, 49, упр.44, 45	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Объяснять физический смысл показателя преломления;</li> <li>— наблюдать разложение белого света в спектр при его прохождении сквозь призму и получение белого света путем сложения спектральных цветов с помощью линзы;</li> <li>— объяснять суть и давать определение дисперсии света;</li> <li>— применять полученные знания в повседневной жизни</li> </ul>
70	18		Спектроскоп и спектрограф (§49). Типы оптических спектров (§ 50)	ОМН	§ 49, 50, задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Рассказывать об устройстве и принципе действия двухтрубного спектроскопа, его применении;</li> <li>— рассказывать о назначении, устройстве, принципе действия спектрографа и его применении</li> <li>— называть условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания</li> </ul>
71	19		Лабораторная работа № 5 «Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания». Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров (§51)	Р/ ЛР/ ОМН	§51, задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания;</li> <li>— анализировать результаты эксперимента и делать выводы;</li> <li>— зарисовывать различные типы спектров испускания;</li> <li>— работать в группе (парами)</li> <li>— объяснять излучение и поглощение света атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора</li> </ul>
72	20		Контрольная работа № 4 по теме «Электромагнитное поле»	РК/ КР	задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Применять знания о электромагнитных колебаниях и волнах к решению задач</li> </ul>
<b>ПОВТОРЕНИЕ. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (6 ч)</b>						
73	1		Внутренняя энергия, способы ее изменения	Р	задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• распознавать тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), агрегатные состояния вещества, поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара, зависимость температуры кипения от давления;</li> <li>• описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их</li> </ul>
74	2		Уравнение теплового баланса	Р	задачи	
75	3		Энергия топлива. Энергия сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах	Р	задачи	
76	4		Агрегатное состояние вещества. Плавление и отвердевание.	Р	задачи	
77	5		Парообразование	Р	задачи	
78	6		Решение задач по теме «Тепловые явления»	Р	задачи	

						<p>обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии;</li> <li>• различать основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твердых тел;</li> <li>• приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;</li> <li>• решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</li> </ul>
--	--	--	--	--	--	--

### СТРОЕНИЕ АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА (18 ч)

79	1		Анализ контрольной работы. Радиоактивность (§ 52)	НЗ	§52, задачи	— Описывать опыты Резерфорда по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения
80	2		Модели атомов (§ 52)	ОМН	задачи	— Описывать опыты Резерфорда по исследованию с помощью рассеяния альфа-частиц строения атома; — описывать модели атомов Томсона и Резерфорда
81	3		Радиоактивные превращения атомных ядер (§ 53)	ОМН	§53, упр.46	— Понимать и объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях; — применять эти законы при записи уравнений ядерных реакций
82	4		Экспериментальные методы исследования частиц (§ 54)	ОМН	§54, задачи	— Рассказывать о назначении, устройстве и принципе действия счетчика Гейгера и камеры Вильсона
83	5		Лабораторная работа № 6 «Измерение естественного радиационного фона дозиметром»	Р/ ЛР	задачи	— Измерять мощность радиационного фона дозиметром; — сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением; — работать в группе (парами)
84	6		Открытие протона и нейтрона (§ 55)	ОМН/ СР	§55, упр.47, задачи	— Применять законы сохранения массового числа и заряда для записи уравнений ядерных реакций
85	7		Состав атомного ядра. Ядерные силы (§ 56)	ОМН	§56, упр.48	— Объяснять физический смысл понятий: массовое и зарядовое числа; — понимать, чем различаются ядра изотопов
86	8		Энергия связи. Дефект масс (§57)	НЗ	§57, задачи	— Объяснять физический смысл понятий: энергия связи, дефект масс
87	9		Решение задач на дефект масс и энергию связи атомных ядер	Р/ СР	задачи	— Решать расчетные задачи на дефект масс и энергию связи атомных ядер

88	10		Деление ядер урана. Цепная реакция (§ 58)	ОМН	§58, задачи	— Описывать процесс деления ядра атома урана; объяснять физический смысл понятий: цепная реакция, критическая масса; — называть условия протекания управляемой цепной реакции
89	11		Лабораторная работа № 7 «Изучение деления ядра урана по фотографии треков»	Р/ ЛР	задачи	— Применять закон сохранения импульса для объяснения движения двух ядер, образовавшихся при делении ядра атома урана; — применять законы сохранения массового числа и заряда для записи уравнения ядерной реакции
90	12		Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии атомных ядер в электрическую энергию (§ 59)	ОМН/ СР	§59, задачи	— Рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах, его устройстве и принципе действия
91	13		Атомная энергетика (§ 60)	ОМН	§60, задачи	— Называть преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций; — применять полученные знания в повседневной жизни
92	14		Биологическое действие радиации (§61)	ОМН	§61, задачи	— Называть физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза; — слушать доклад о биологическом действии радиоактивных излучений; — применять полученные знания в повседневной жизни
93	15		Закон радиоактивного распада (§ 61)	ОМН	задачи	— Давать определение физической величины период полураспада; — понимать физический смысл закона радиоактивного распада; — записывать формулу закона радиоактивного распада
94	16		Термоядерная реакция (§ 62) Лабораторная работа № 8 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям» (выполняется дома)	ОМН/ ЛР	задачи	— Называть условия протекания термоядерной реакции; — приводить примеры термоядерных реакций
95	17		Элементарные частицы. Античастицы	НЗ	задачи	— Понимать смысл слов: «элементарный», «антивещество»; — называть частицы: позитрон, антинейтрон, антипротон; — рассказывать, в чем заключается процесс аннигиляции
96	18		Контрольная работа № 5 по теме «Строение атома и атомного ядра. Использование энергии атомных ядер»	РК/ КР	задачи	— Применять знания к решению задач по теме
<b>СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (4 ч)</b>						
97	1		Анализ контрольной работы. Состав, строение и происхождение Солнечной системы (§ 63)	НЗ	§63, задачи	— Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов; — называть группы объектов, входящих в Солнечную систему; — приводить примеры изменения вида звездного неба в течение суток
98	2		Большие и малые тела Солнечной системы (§ 64, 65)	ОМН	§64,65 упр. 49, задачи	— Анализировать слайды или фотографии планет; сравнивать планеты земной группы, планеты-гиганты — Описывать фотографии малых тел Солнечной системы
99	3		Строение, излучения и эволюция Солнца и звезд (§ 66)	ОМН/ СР	§66, задачи	— Объяснять физические процессы, происходящие в недрах Солнца и звезд; — называть причины образования пятен на Солнце; анализировать фотографии солнечной короны и образований в ней
100	4		Строение и эволюция Вселенной (§ 67)	ОМН	§67, задачи	— Описывать три модели нестационарной Вселенной, предложенные Фридманом; — объяснять, в чем проявляется не стационарность Вселенной;



						— записывать закон Хаббла
101			Итоговая контрольная работа по курсу основной школы	КР/ РК		— Применять знания к решению задач по курсу
102			Резервное время			

Сокращения:

Тип урока	Формы контроля	Информационно-методическое обеспечение
НЗ – урок открытия нового знания	ФД – физический диктант	1. Физика. 9 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / А. В. Перышкин, Е.М. Гутник, – М.: Дрофа, 2014
Р – урок рефлексии	Т – тест	2. Гутник Е. М. Физика. 9 кл. Методическое пособие / Е.М. Гутник, О. А. Черникова. — М. : Дрофа, 2014
ОМН – урок общеметодологической направленности	ЛР – отчет по лабораторной работе	
РК – урок развивающего контроля	СР – самостоятельная работа	
	КР – контрольная работа	