

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Тульской области

администрация МО Кимовский район

МКОУ Вишнёвская СОШ

РАССМОТРЕНО
методическим объединением
учителей

МКОУ Вишнёвская СОШ

Руководитель ШМО

 Сигуткина С.Н.

Протокол №1

от "01" сентября 2022 г.



УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Горбунов А.С.

Приказ № 33

от 01 сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 1296967)

учебного предмета
«Физика»

для 7 класса основного общего образования
на 2022-2023 учебный год

Составитель: Горбунова Марина Алексеевна
учитель физики

дер. Вишнёвая 2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание программы направлено на формирование естественнонаучной грамотности учащихся и организацию изучения физики на деятельностной основе. В ней учитываются возможности предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественнонаучных учебных предметов на уровне основного общего образования.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Курс физики — системообразующий для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией. Физика — это предмет, который не только вносит основной вклад в естественнонаучную картину мира, но и предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, т.е. способа получения достоверных знаний о мире. Наконец, физика — это предмет, который наряду с другими естественнонаучными предметами должен дать школьникам представление об увлекательности научного исследования и радости самостоятельного открытия нового знания.

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественнонаучной грамотности и интереса к науке у основной массы обучающихся, которые в дальнейшем будут заняты в самых разных сферах деятельности. Но не менее важной задачей является выявление и подготовка талантливых молодых людей для продолжения образования и дальнейшей профессиональной деятельности в области естественнонаучных исследований и создании новых технологий. Согласно принятому в международном сообществе определению, «Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

- научно объяснять явления,
- оценивать и понимать особенности научного исследования,
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Изучение физики способно внести решающий вклад в формирование естественнонаучной грамотности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Цели изучения физики на уровне основного общего образования определены в Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утверждённой решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации, протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн.

Цели изучения физики:

- приобретение интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;

- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;
- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

Достижение этих целей на уровне основного общего образования обеспечивается решением следующих задач:

- приобретение знаний о дискретном строении вещества, о механических, тепловых, электрических, магнитных и квантовых явлениях;
- приобретение умений описывать и объяснять физические явления с использованием полученных знаний;
- освоение методов решения простейших расчётных задач с использованием физических моделей, творческих и практикоориентированных задач;
- развитие умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов;
- освоение приёмов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики; анализ и критическое оценивание информации;
- знакомство со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с ФГОС ООО физика является обязательным предметом на уровне основного общего образования. Данная программа предусматривает изучение физики на базовом уровне в 7 классе в объёме 68 часов по 2 часа в неделю.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира

Физика — наука о природе, изучает физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.

Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Международная система единиц.

Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественнаучный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.

Демонстрации

1. Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые явления.
2. Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором.

Лабораторные работы и опыты

1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора.
2. Измерение расстояний.
3. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела.
4. Определение размеров малых тел.
5. Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.
6. Проведение исследования по проверке гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска.

Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества

Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества.

Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание.

Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомномолекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомномолекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды. Особенности агрегатных состояний воды.

Демонстрации

1. Наблюдение броуновского движения.
2. Наблюдение диффузии.
3. Наблюдение явлений, объясняющихся притяжением или отталкиванием частиц веществ.

Лабораторные работы и опыты

1. Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий).
2. Опыты по наблюдению теплового расширения газов.
3. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

Раздел 3. Движение и взаимодействия

Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения.

Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения

тел. Масса как мера инертности тела. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества.

Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах (МС). Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике (МС).

Демонстрации

1. Наблюдение механического движения тела.
2. Измерение скорости прямолинейного движения.
3. Наблюдение явления инерции.
4. Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел.
5. Сравнение масс по взаимодействию тел.
6. Сложение сил, направленных по одной прямой.

Лабораторные работы и опыты

1. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т. п.).
2. Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости.
3. Определение плотности твёрдого тела.
4. Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.
5. Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей.

Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов

Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма, температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины. Зависимость давления жидкости от глубины. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы.

Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления.

Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание.

Демонстрации

1. Зависимость давления газа от температуры.
2. Передача давления жидкостью и газом.
3. Сообщающиеся сосуды.
4. Гидравлический пресс.
5. Проявление действия атмосферного давления.
6. Зависимость выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и плотности жидкости.
7. Равенство выталкивающей силы весу вытесненной жидкости.
8. Условие плавания тел: плавание или погружение тел в зависимости от соотношения плотностей тела и жидкости.

Лабораторные работы и опыты

1. Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.
2. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.

3. Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.
4. Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.
5. Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.

Раздел 5. Работа и мощность. Энергия

Механическая работа. Мощность.

Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. Правило равновесия рычага. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики. КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту и технике.

Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии в механике.

Демонстрации

Примеры простых механизмов

Лабораторные работы и опыты

1. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.
2. Исследование условий равновесия рычага.
3. Измерение КПД наклонной плоскости.
4. Изучение закона сохранения механической энергии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение физики в 7 классе направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного предмета.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Патриотическое воспитание:

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;
- ценностное отношение к достижениям российских учёных физиков.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

- готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
- осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

Эстетическое воспитание:

- восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.

Ценности научного познания:

- осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
- развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.

Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.

Трудовое воспитание:

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;
- интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.

Экологическое воспитание:

- ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

- потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;
- повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;

- потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;
- осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;
- планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;
- стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;
- оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Универсальные познавательные действия

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;
- анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Универсальные коммуникативные действия

Общение:

- в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;
- публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта).

Совместная деятельность (сотрудничество):

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы; обобщать мнения нескольких людей;
- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

Универсальные регулятивные действия

Самоорганизация:

- выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;
- вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

Эмоциональный интеллект:

— ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого.

Принятие себя и других:

— признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

— использовать понятия: физические и химические явления; наблюдение, эксперимент, модель, гипотеза; единицы физических величин; атом, молекула, агрегатные состояния вещества (твёрдое, жидкое, газообразное); механическое движение (равномерное, неравномерное, прямолинейное), траектория, равнодействующая сил, деформация (упругая, пластическая), невесомость, сообщающиеся сосуды;

— различать явления (диффузия; тепловое движение частиц вещества; равномерное движение; неравномерное движение; инерция; взаимодействие тел; равновесие твёрдых тел с закреплённой осью вращения; передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами; атмосферное давление; плавание тел; превращения механической энергии) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

— распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе; действие силы трения в природе и технике; влияние атмосферного давления на живой организм; плавание рыб; рычаги в теле человека; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;

— описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (масса, объём, плотность вещества, время, путь, скорость, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление (твёрдого тела, жидкости, газа), выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенциальная энергия); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

— характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя правила сложения сил (вдоль одной прямой), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равновесия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон сохранения механической энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

— объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практикоориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1—2 логических шагов с опорой на 1—2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;

— решать расчётные задачи в 1—2 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты, находить справочные данные,

- необходимые для решения задач, оценивать реалистичность полученной физической величины;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; в описании исследования выделять проверяемое предположение (гипотезу), различать и интерпретировать полученный результат, находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам;
 - проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы;
 - выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов; записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;
 - проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела; силы трения скольжения от веса тела, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел; силы упругости от удлинения пружины; выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело; условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков); участвовать в планировании учебного исследования, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
 - проводить косвенные измерения физических величин (плотность вещества жидкости и твёрдого тела; сила трения скольжения; давление воздуха; выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело; коэффициент полезного действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины;
 - соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
 - указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;
 - характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, высотометр, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности;
 - приводить примеры / находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
 - осуществлять отбор источников информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
 - использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами кон-

спектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

— создавать собственные краткие письменные и устные сообщения на основе 2—3 источников информации физического содержания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

— при выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Дата изучения	Виды деятельности	Виды, формы контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	контрольные работы	практические работы				
Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира								
1.1.	Физика — наука о природе	2	0	0		Выявление различий между физическими и химическими превращениями (МС — химия); Распознавание и классификация физических явлений: механических, тепловых, электрических, магнитных и световых; Наблюдение и описание физических явлений;	Устный опрос;	https://resh.edu.ru/ http://www.fizika.ru/
1.2.	Физические величины	2	0	1		Определение цены деления шкалы измерительного прибора; Измерение линейных размеров тел и промежутков времени с учётом погрешностей; Измерение объёма жидкости и твёрдого тела; Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры; Выполнение творческих заданий по поиску способов измерения некоторых физических характеристик, например размеров малых объектов (волос, проволока), удалённых объектов, больших расстояний, малых промежутков времени. Обсуждение предлагаемых способов;	Устный опрос; Практическая работа;	https://resh.edu.ru/ http://www.fizika.ru/
1.3	Естественно- научный метод познания	2	1	0		Выдвижение гипотез, объясняющих простые явления, например:— почему останавливается движущееся по горизонтальной поверхности тело;— почему в жаркую погоду в светлой одежде прохладней, чем в тёмной; Предложение способов проверки гипотез; Проведение исследования по проверке какой либо гипотезы, например: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска; Построение простейших моделей физических явлений (в виде рисунков или схем), например падение предмета; прямолинейное распространение света;	Устный опрос; Контрольная работа;	https://resh.edu.ru/ http://www.fizika.ru/
Итого по разделу		6						
Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества								
2.1.	Строение вещества	1	0	1		Наблюдение и интерпретация опытов, свидетельствующих об атомно-молекулярном строении вещества: опыты с растворением различных веществ в воде; Оценка размеров атомов и молекул с использованием фотографий, полученных на атомном силовом микроскопе (АСМ); Определение размеров малых тел;	Устный опрос; Практическая работа;	https://resh.edu.ru/ http://www.fizika.ru/
2.2.	Движение и взаимодействие частиц вещества	2	0	0		Наблюдение и объяснение броуновского движения и явления диффузии; Проведение и объяснение опытов по наблюдению теплового расширения газов; Проведение и объяснение опытов по обнаружению сил молекулярного притяжения и отталкивания;	Устный опрос; Письменный контроль;	https://resh.edu.ru/ http://www.fizika.ru/
2.3.	Агрегатные состояния вещества	2	1	0		Описание (с использованием простых моделей) основных различий в строении газов, жидкостей и твёрдых тел; Объяснение малой сжимаемости жидкостей и твёрдых тел, большой сжимаемости газов; Объяснение сохранения формы твёрдых тел и текучести жидкости; Проведение опытов, доказывающих, что в твёрдом состоянии воды частицы находятся в среднем дальше друг от друга (плотность меньше), чем в жидком; Установление взаимосвязи между особенностями агрегатных состояний воды и существованием водных организмов (МС — биология, география);	Устный опрос; Контрольная работа;	https://resh.edu.ru/ http://www.fizika.ru/
Итого по разделу		5						

Раздел 3. Движение и взаимодействие тел								
3.1.	Механическое движение	3	0	0		Исследование равномерного движения и определение его признаков; Наблюдение неравномерного движения и определение его отличий от равномерного движения; Решение задач на определение пути, скорости и времени равномерного движения; Анализ графиков зависимости пути и скорости от времени;	Устный опрос; Письменный контроль; Тестирование;	https://resh.edu.ru/ http://www.fizika.ru/
3.2.	Инерция, масса, плотность	4	0	3		Объяснение и прогнозирование явлений, обусловленных инерцией, например: что происходит при торможении или резком маневре автомобиля, почему невозможно мгновенно прекратить движение на велосипеде или самокате и т. д.; Проведение и анализ опытов, демонстрирующих изменение скорости движения тела в результате действия на него других тел; Решение задач на определение массы тела, его объёма и плотности; Проведение и анализ опытов, демонстрирующих зависимость изменения скорости тела от его массы при взаимодействии тел. Измерение массы тела различными способами; Определение плотности тела в результате измерения его массы и объёма;	Устный опрос; Письменный контроль; Практическая работа;	https://resh.edu.ru/ http://www.fizika.ru/
3.3.	Сила. Виды сил	14	1	3		Изучение взаимодействия как причины изменения скорости тела или его деформации; Описание реальных ситуаций взаимодействия тел с помощью моделей, в которых вводится понятие и изображение силы; Изучение силы упругости. Исследование зависимости силы упругости от удлинения резинового шнура или пружины(с построением графика); Анализ практических ситуаций, в которых проявляется действие силы упругости (упругость мяча, кроссовок, веток дерева и др.); Анализ практических ситуаций, в которых проявляется действие силы упругости (упругость мяча, кроссовок, веток дерева и др.); Анализ ситуаций, связанных с явлением тяготения. Объяснение орбитального движения планет с использованием явления тяготения и закона инерции (МС — астрономия); Измерение веса тела с помощью динамометра. Обоснование этого способа измерения; Анализ и моделирование явления невесомости; Экспериментальное получение правила сложения сил, направленных вдоль одной прямой. Определение величины равнодействующей сил; Изучение силы трения скольжения и силы трения покоя; Исследование зависимости силы трения от веса тела и свойств трущихся поверхностей; Решение задач с использованием формул для расчёта силы тяжести, силы упругости, силы трения;	Устный опрос; Письменный контроль; Контрольная работа; Практическая работа;	https://resh.edu.ru/ http://www.fizika.ru/
Итого по разделу		21						
Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов								
4.1.	Давление. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами	3	0	0		Анализ и объяснение опытов и практических ситуаций, в которых проявляется сила давления; Обоснование способов уменьшения и увеличения давления; Изучение зависимости давления газа от объёма и температуры; Изучение особенностей передачи давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Обоснование результатов опытов особенностями строения вещества в твёрдом, жидком и газообразном состояниях; Экспериментальное доказательство закона Паскаля; Решение задач на расчёт давления твёрдого тела;	Устный опрос; Письменный контроль;	https://resh.edu.ru/ http://www.fizika.ru/

4.2.	Давление жидкости	5	0	0		Исследование зависимости давления жидкости от глубины погружения и плотности жидкости; Наблюдение и объяснение гидростатического парадокса на основе закона Паскаля; Изучение сообщающихся сосудов; Решение задач на расчёт давления жидкости; Объяснение принципа действия гидравлического пресса; Анализ и объяснение практических ситуаций, демонстрирующих проявление давления жидкости и закона Паскаля, например процессов в организме при глубоководном нырянии (МС — биология);	Устный опрос; Письменный контроль;	https://resh.edu.ru/ http://www.fizika.ru/
4.3.	Атмосферное давление	6	0	1		Экспериментальное обнаружение атмосферного давления; Анализ и объяснение опытов и практических ситуаций, связанных с действием атмосферного давления; Объяснение существования атмосферы на Земле и некоторых планетах или её отсутствия на других планетах и Луне (МС — география, астрономия); Объяснение изменения плотности атмосферы с высотой и зависимости атмосферного давления от высоты; Решение задач на расчёт атмосферного давления; Изучение устройства барометра анероида;	Устный опрос; Письменный контроль; Тестирование;	https://resh.edu.ru/ http://www.fizika.ru/
4.4.	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело	7	1	2		Экспериментальное обнаружение действия жидкости и газа на погружённое в них тело; Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость; Проведение и обсуждение опытов, демонстрирующих зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости; Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела; Решение задач на применение закона Архимеда и условия плавания тел; Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности;	Устный опрос; Контрольная работа; Тестирование;	https://resh.edu.ru/ http://www.fizika.ru/
Итого по разделу		21						
Раздел 5. Работа и мощность. Энергия								
5.1.	Работа и мощность	3	0	0		Экспериментальное определение механической работы силы тяжести при падении тела и силы трения при равномерном перемещении тела по горизонтальной поверхности; Расчёт мощности, развиваемой при подъёме по лестнице; Решение задач на расчёт механической работы и мощности;	Устный опрос; Письменный контроль; Тестирование;	https://resh.edu.ru/ http://www.fizika.ru/
5.2.	Простые механизмы	5	0	1		Определение выигрыша в силе простых механизмов на примере рычага, подвижного и неподвижного блоков, наклонной плоскости; Исследование условия равновесия рычага; Обнаружение свойств простых механизмов в различных инструментах и приспособлениях, используемых в быту технике, а также в живых организмах (МС — биология); Экспериментальное доказательство равенства работ при применении простых механизмов; Определение КПД наклонной плоскости; Решение задач на применение правила равновесия рычага и на расчёт КПД;	Устный опрос; Письменный контроль; Диктант;	https://resh.edu.ru/ http://www.fizika.ru/
5.3.	Механическая энергия	4	2	0		Экспериментальное определение изменения кинетической и потенциальной энергии тела при его скатывании по наклонной плоскости; Формулирование на основе исследования закона сохранения механической энергии; Обсуждение границ применимости закона сохранения энергии; Решение задач с использованием закона сохранения энергии;	Устный опрос; Контрольная работа; Тестирование;	https://resh.edu.ru/ http://www.fizika.ru/
Итого по разделу:		12						
Резервное время		3						

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68	6	12	
--	----	---	----	--

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Виды, формы контроля
		всего	контрольные работы	практические работы		
1.	Физика — наука о природе, изучает физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.	1	0	0		Устный опрос;
2.	Наблюдение и описание физических явлений. Физические свойства тел.	1	0	0		Письменный контроль;
3.	Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Международная система единиц.	1	0	0		Устный опрос;
4.	Лабораторная работа №1 "Определение цены деления шкалы измерительного прибора. Измерение объема жидкости и твердого тела"	1	0	1		Практическая работа;

5.	Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественно-научный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей. Исследование зависимости одной физической величины от другой. Лабораторная работа №2 "Исследование зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела"	1	0	1		Письменный контроль;
6.	Обобщающий урок по теме "Что изучает физика". Контрольная работа №1 по теме "Физика и её роль в познании окружающего мира "	1	1	0		Контрольная работа;
7.	Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества. Молекула – мельчайшая частица вещества	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
8.	Лабораторная работа №3 "Определению размеров малых тел методом рядов"	1	0	1		Практическая работа;
9.	Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение. Диффузия	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;

10.	Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание.	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
11.	Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомномолекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды.	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
12.	Обобщающий урок по теме: "Строение вещества". Контрольная работа №2 По теме "Первоначальные сведения о строении вещества"	1	1	0		Контрольная работа;
13.	Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Графическое представление движения	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
14.	Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
15.	Решение задач на расчёт пути и времени движение. Графические задачи.	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
16.	Явление инерции. Закон инерции	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
17.	Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;

18.	Масса как мера инертности тела	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
19.	Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
20.	Лабораторная работа №4 "Определение плотности твердого тела с помощью весов и измерительного цилиндра"	1	0	1		Практическая работа;
21.	Решение задач. Расчет массы и объема тела по его плотности	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
22.	Сила как характеристика взаимодействия тел	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
23.	Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
24.	Сила упругости и закон Гука	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
25.	Силы упругости. Вес тела. Невесомость	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
26.	Лабораторная работа №5 "Градуирование пружины и измерение сил динамометром"	1	0	1		Практическая работа;
27.	Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;

28.	Решение задач по теме «Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил»	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
29.	Сила трения. Трение скольжения и трение покоя	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
30.	Лабораторная работа №6 "Изучение силы трения скольжения при движении бруска по горизонтальной поверхности "Трение в природе и технике	1	0	1		Практическая работа;
31.	Обобщающий урок по теме: "Движение и взаимодействие тел"	1	0	0		Письменный контроль; Тестирование;
32.	Контрольная работа №3 по теме: "Движение и взаимодействие тел"	1	1	0		Контрольная работа;
33.	Давление. Способы уменьшения и увеличения давления	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
34.	Давление газа	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
35.	Пневматические машины	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
36.	Закон Паскаля	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
37.	Давление внутри жидкости. Зависимость давления жидкости от глубины погружения.	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;

38.	Расчёт давления жидкости на дно и стенки сосуда.	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
39.	Решение задач на расчёт давления твёрдого тела и на расчёт давления жидкости на дно и стенки сосуда.	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
40.	Сообщающиеся сосуды	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
41.	Вес воздуха и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
42.	Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
43.	Приборы для измерения атмосферного давления	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
44.	Гидравлические механизмы	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
45.	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Закон Архимеда. Выталкивающая (архимедова) сила. Экспериментальное определение выталкивающей силы	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
46.	Лабораторная работа №7 "Исследование зависимости выталкивающей силы от объема погруженной части тела, от плотности жидкости"	1	0	1		Практическая работа;

47.	Решение задач по теме "Архимедова сила"	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
48.	Плавание тел. Условия плавания тел. Экспериментальное исследование условий плавания тел. Лабораторная работа №8 «Выяснение условий плавания тела в жидкости»	1	0	1		Практическая работа;
49.	Плавание судов. Воздухоплавание. Исследование морских глубин. Покорение горных вершин	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
50.	Решение задач по теме «Условия плавания тел»	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
51.	Обобщающий урок по теме "Давление твёрдых тел, жидкостей и газов"	1	0	0		Тестирование;
52.	Контрольная работа №4 по теме "Давление твёрдых тел, жидкостей и газов"	1	1	0		Контрольная работа;
53.	Механическая работа	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
54.	Мощность	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
55.	Решение задач на расчёт работы и мощности.	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;

56.	Кинетическая и потенциальная энергия	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
57.	Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения и изменения энергии в механике	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
58.	Решение задач на расчёт кинетической и потенциальной энергии. Энергия движущейся воды и ветра.	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
59.	Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. Правило равновесия рычага. Момент силы	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
60.	Рычаги в быту, природе и технике. Рычаги в теле человека. Лабораторная работа №9 "Выяснения условия равновесия рычага. Правило моментов"	1	0	1		Письменный контроль; Практическая работа;
61.	Блоки. Применение правила равновесия рычага к блоку	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
62.	«Золотое правило» механики"	1	0	0		Устный опрос; Письменный контроль;
63.	КПД простых механизмов. Экспериментальное исследование. Лабораторная работа №10 "Определение КПД наклонной плоскости"	1	0	1		Письменный контроль; Практическая работа;
64.	Повторение и обобщение темы "Работа, мощность, энергия"	1	0	0		Тестирование;

65.	Контрольная работа №5 по теме "Механическая работа, мощность, энергия, простые механизмы"	1	1	0		Контрольная работа;
66.	Повторение и обобщение содержания курса физики 7 класса. Темы "Равномерное движение. Плотность вещества. Силы в природе"	1	0	0		Тестирование;
67.	Повторение и обобщение содержания курса физики 7 класса. Темы "Давление твёрдых тел, жидкостей и газов, Плавание тел"	1	0	0		Тестирование;
68.	Итоговая контрольная работа по курсу физики 7 класса. Темы "Взаимодействие тел. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов, Плавание тел. Работа и мощность. Простые механизмы"	1	1	0		Контрольная работа;
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	6	10		

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Физика, 7 класс/Перышкин А.В., ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Просвещение»;

Введите свой вариант:

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

А.В. Перышкин Физика-7кл 2012 М. Дрофа

В.И. Лукашик Сборник задач по физике 7-9 кл. 2005 М. Просвещение

А.Е. Марон, Е.А. Марон Самостоятельные и контрольные работы (к учебнику А.В. Пёрышкина) -7 класс 2016 М. Дрофа

А.Е. Марон, Е.А. Марон, С.В. Позойский Сборник вопросов и задач (к учебнику А.В. Пёрышкина) физика-7 2017 М. Дрофа

А.Е. Марон, Е.А. Марон Дидактические материалы. 7 класс 2017 М. Дрофа

Н.В. Филонович Методическое пособие (к учебнику А.В. Пёрышкина) физика -7 2017 М. Дрофа

В.В. Шахматова, О.Р. Шефер Диагностические работы (к учебнику А.В. Пёрышкина) физика-7 2017 М. Дрофа

Т.А. Ханнанова, Н.К. Ханнанов Рабочая тетрадь (к учебнику А.В. Пёрышкина) физика-7 2017 М. Дрофа

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<http://school-collection.edu.ru/>,

<http://www.bing.com>, <http://www.openclass.ru>).

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

6. Мебель

Учительский стол
Приставка к учительскому столу
Парта двухместная с 2 розетками
Стул ученический
Шкаф двухъярусный
Демонстрационные столы нескольких типов
Шкаф для приборов со стеклянными дверцами
Шкаф для приборов с металлическими дверцами
Шкаф вытяжной демонстрационный с сантехникой
Стол-мойка
Стул лабораторный на роликах

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ, ДЕМОНСТРАЦИЙ

Амперметр лабораторный
Весы учебные лабораторные электронные
Вольтметр лабораторный
Динамометр с пределом измерения 10Н
Динамометр лабораторный с пределом измерения 5 Н
Динамометр с пределом измерения 1 Н
Желоб Галилея
Измеритель давления и температуры
Источники постоянного и переменного тока (4 В, 2 А)
Калориметр
Комплект соединительных проводов.
Лабораторный комплект по квантовым явлениям (в комплекте с Индикатором радиоактивности РАДЭКС РД 1503)
Лабораторный комплект по механике
Лабораторный комплект по молекулярной физике и термодинамике
Лабораторный комплект по оптике
Лабораторный комплект по электродинамике
Миллиамперметр
Набор по электричеству
Набор по электролизу
Набор тел по калориметрии
Набор тел равной массы и равного объема
Цилиндр измерительный (мензурка)
Прибор для изучения плавления тел
Прибор для наблюдения равномерного движения
Радио-конструктор
Стакан отливной лабораторный
Термометр электронный ТЭН- 5

Цилиндр пластиковый

2. Оборудование для обеспечения учебно-исследовательской деятельности

Генератор звуковой частоты

ГИА-лаборатория Механические явления

ГИА-лаборатория Оптические и квантовые явления

ГИА-лаборатория Тепловые явления

ГИА-лаборатория Электромагнитные явления

Комплект для практикума по электродинамике

Осциллограф

3. Демонстрационное оборудование

Адаптер для подключения оптических датчиков

Адаптер для установки датчика расстояния на каретку

Барометр-анероид

Блок с принадлежностями

Ведерко Архимеда

Груз наборный на 1 кг

Прибор для демонстрации вращения рамки в магнитном поле

Датчик расстояния

Динамометры демонстрационные (пара) с принадлежностями

Звонок электрический демонстрационный

Источник высокого напряжения

Источник постоянного и переменного напряжения (6÷10А)

Камертоны на резонирующих ящиках с молоточком

Комплект «Вращение»

Комплект для изучения газовых законов

Комплект катушек дроссельных

Комплект по волновой оптике на основе графопроектора

Комплект по геометрической оптике на магнитных держателях

Комплект по механике поступательного прямолинейного движения, согласованный с компьютерным измерительным блоком

Комплект полосовых, дугообразных магнитов

Комплект электро-снабжения

Компьютерный измерительный блок

Конденсатор раздвижной

Манометр жидкостный демонстрационный

Машина волновая

Машина электрофорная

Набор для демонстрации спектров магнитных полей

Набор для исследования переменного тока, явлений электромагнитной индукции и самоиндукции

Набор для исследования принципов радиосвязи

Набор для исследования свойств электромагнитных волн

Набор для исследования тока в полупроводниках и их технического применения

Набор для исследования электрических цепей постоянного тока

Набор по электростатике

Набор пружин демонстрационный

Набор спектральных трубок с источником питания
Набор электроизмерительных приборов постоянного, переменного тока
Наборы по термодинамике, газовым законам и насыщенным парам, согласованные с компьютерным измерительным блоком
Насос вакуумный с тарелкой, манометром и колпаком
Огниво воздушное
Осциллографическая приставка
Палочки из стекла, эбонита
Панель для изучения взаимной конфигурации магнитных полей
Прибор для демонстрации атмосферного давления (модель магдебургских полушарий)
Прибор для демонстрации давления в жидкости
Прибор для изучения конвекции
Прибор для изучения правила Ленца
Рычаг демонстрацион-ный
Секундомер
Сосуды сообщающиеся
Стакан отливной
Стрелки магнитные на штативах
Султаны электрические
Тележки легкоподвижные с принадлежностями (пара)
Термометр жидкостный

Трансформатор универсальный
Трибометр демонстрационный
Трубка Ньютона универсальная
Трубка с двумя электродами
Цилиндр с отпадающим дном
Цилиндры свинцовые со стругом
Шар для взвешивания воздуха
Шар Паскаля
Штатив универсальный физический
Штативы изолирующие (пара)
Электрометры с принадлежностями

4. Модели

Модель электромагнитного реле демонстрационная
Модель счетчика электрической энергии
Модель броуновского движения
Модель демонстрационная кристаллической решетки железа
Модель демонстрационная кристаллической решетки графита
Модель демонстрационная кристаллической решетки алмаза
Модель демонстрационная кристаллической решетки каменной соли
Модель двигателя внутреннего сгорания

5. Вспомогательные и демонстрационные материалы

Набор химической посуды и принадлежностей для кабинета физики (КДЛФ)
Набор материалов по физике

Комплект таблиц по физике демонстрационных

Комплект таблиц по физике демонстрационных

Комплект таблиц по физике демонстрационных

Комплект таблиц по физике демонстрационных

Комплект таблиц по физике демонстрационных

Комплект таблиц по физике демонстрационных

Комплект таблиц по физике демонстрационных

Комплект таблиц по физике демонстрационных

Комплект таблиц по физике демонстрационных

Портреты выдающихся физиков

Таблица "Международная система единиц (СИ)" (ламинированная)

Таблица "Шкала электромагнитных волн" (ламинированная)

