

ПРИНЯТА

Педагогическим советом ОАНО «Школа ЦПМ»  
(протокол от 29 августа 2025 г. №123)

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора ОАНО «Школа ЦПМ»  
от 29 августа 2025 г. №207/8-ОД25

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Физика»**

для обучающихся 10 класса (базовый уровень, 2 часа)

Андросов Александр Александрович

sn=Андросов Александр

Александрович, o=ОАНО Школа

ЦПМ, ou=Директор,

email=a.androsov@school-cpm.ru,

c=RU

2025.08.29 09:41:13 +03'00'

## Пояснительная записка

Программа по физике базового уровня на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования, а также с учётом федеральной программы воспитания и концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы.

Содержание программы по физике направлено на формирование естественно-научной картины мира обучающихся 10–11 классов при обучении их физике на базовом уровне на основе системно-деятельностного подхода. Программа по физике соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к планируемым личностным, предметным и метапредметным результатам обучения, а также учитывает необходимость реализации межпредметных связей физики с естественно-научными учебными предметами. В ней определяются основные цели изучения физики на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения курса физики: личностные, метапредметные, предметные (на базовом уровне).

Программа по физике включает:

- Планируемые результаты освоения курса физики на базовом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;
- Содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения;

Программа по физике может быть использована учителями как основа для составления своих рабочих программ. При разработке рабочей программы в тематическом планировании должны быть учтены возможности использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачники, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов), реализующими дидактические возможности информационно-коммуникационных технологий, содержание которых соответствует законодательству об образовании.

Программа по физике не сковывает творческую инициативу учителей и предоставляет возможность для реализации различных методических подходов к организации обучения физике при условии сохранения обязательной части содержания курса.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики – системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, физической географией и астрономией. Использование и активное применение физических знаний определяет характер и развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и других. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающихся, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу курса физики средней школы положен ряд идей, которые можно рассматривать как принципы его построения.

Идея целостности. В соответствии с ней курс является логически завершённым, он содержит материал из всех разделов физики, включает как вопросы классической, так и современной физики.

Идея генерализации. В соответствии с ней материал курса физики объединён вокруг физических теорий. Ведущим в курсе является формирование представлений о структурных уровнях материи, веществе и поле.

Идея гуманитаризации. её реализация предполагает использование гуманитарного потенциала физической науки, осмысление связи развития физики с развитием общества, а также с мировоззренческими, нравственными и экологическими проблемами.

Идея прикладной направленности. Курс физики предполагает знакомство широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов.

Идея экологизации реализуется посредством введения элементов содержания, посвящённых экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности.

Стержневыми элементами курса физики средней школы являются физические теории (формирование представлений о структуре построения физической теории, роли фундаментальных законов и принципов в современных представлениях о природе, границах применимости теорий, для описания естественно-научных явлений и процессов).

Системно-деятельностный подход в курсе физики реализуется прежде всего за счёт организации экспериментальной деятельности обучающихся. Для базового уровня курса физики – это использование системы фронтальных кратковременных экспериментов и лабораторных работ, которые в программе по физике объединены в общий список ученических практических работ. Выделение в указанном перечне лабораторных работ, проводимых для контроля и оценки, осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить косвенные измерения, исследования зависимостей физических величин и постановку опытов по проверке предложенных гипотез.

Большое внимание уделяется решению расчётных и качественных задач. При этом для расчётных задач приоритетом являются задачи с явно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя знания из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера. В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к материально-техническому обеспечению учебного процесса базовый уровень курса физики в средней школе должен изучаться в условиях предметного кабинета физики или в условиях интегрированного кабинета предметов естественно-научного цикла. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических практических работ и демонстрационное оборудование.

Демонстрационное оборудование формируется в соответствии с принципом минимальной достаточности и обеспечивает постановку перечисленных в программе по физике ключевых демонстраций для исследования изучаемых явлений и процессов, эмпирических и фундаментальных законов, их технических применений.

Лабораторное оборудование для ученических практических работ формируется в виде тематических комплектов и обеспечивается в расчёте одного комплекта на двух обучающихся.

Тематические комплекты лабораторного оборудования должны быть построены на комплексном использовании аналоговых и цифровых приборов, а также компьютерных измерительных систем в виде цифровых лабораторий.

Основными целями изучения физики в общем образовании являются:

- Формирование 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 строения материи и фундаментальных законов физики;
- Формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- Формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач в процессе изучения курса физики на уровне среднего общего образования:

- Приобретение системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, включая механику, молекулярную физику, электродинамику, квантовую физику и элементы астрофизики;
- Формирование умений применять теоретические знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- Освоение способов решения различных задач с явно заданной физической моделью, задач, подразумевающих самостоятельное создание физической модели, адекватной условиям задачи;
- Понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;
- Владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;
- Создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности.

## **Планируемые результаты**

Освоение учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования (базовый уровень) должно обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

### **Личностные результаты**

Личностные результаты освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

#### **1) гражданской воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических идемократических ценностей;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

**2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма; ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике;

**3) духовно-нравственного воспитания:**

сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

**4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

**5) трудового воспитания:**

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

**6) экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

Расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

**7) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа

имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;  
вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;  
координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;  
развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

***Базовые исследовательские действия:***

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;  
владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;  
владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;  
выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;  
анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;  
ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;  
давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;  
уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;  
уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

***Работа с информацией:***

владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;  
оценивать достоверность информации;  
использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;  
создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

***Коммуникативные универсальные учебные действия:***

осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности; распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;  
понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;  
принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников,

обсуждать результаты совместной работы;  
оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;  
предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;  
осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

## **Регулятивные универсальные учебные действия**

### ***Самоорганизация:***

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;  
самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;  
давать оценку новым ситуациям;  
расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;  
делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;  
оценивать приобретённый опыт;  
способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

### ***Самоконтроль, эмоциональный интеллект:***

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;  
владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;  
использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;  
уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;  
принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности; признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется

эмоциональный интеллект, предполагающий

сформированность:

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе; саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию; социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

### ***ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ***

К концу обучения в **10 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах, электризация тел, взаимодействие зарядов; описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами; анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы:

закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта, молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости; объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни; выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых, и косвенных измерений, при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы; осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений; исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования; решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления; использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию; приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий; использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

## **Содержание учебного предмета**

### **Раздел 1. Научный метод познания природы.**

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике. Способы измерения физических величин (аналоговые

и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы). Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная). Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

*Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум:*

- Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов.
  - Знакомство с цифровой лабораторией по физике.
  - Примеры измерения физических величин при помощи компьютерных датчиков.

## **Раздел 2. Кинематика.**

### **Тема 2.1. Прямолинейное равномерное движение.**

Материальная точка. Система отсчёта. Описание координаты движущегося тела. Скорость. Перемещение и путь. Графики движения (пути, перемещения, координат от времени; скорости, ускорения, их проекций от времени и координат). Средняя скорость. Относительность при равномерном движении.

### **Тема 2.2. Прямолинейное равноускоренное движение.**

Ускорение. Скорость. Определение координаты при равноускоренном движении. Перемещение тела. Графики движения (пути, перемещения, координат от времени; скорости, ускорения, их проекций от времени и координат). Тормозной путь. Относительность при равноускоренном движении.

### **Тема 2.3. Баллистика. Движение тел, брошенных под углом к горизонту.**

Свободное падение. Движение тела, брошенного вертикально вверх. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Траектория. Скорости. Высота подъёма. Перемещение. Дальность полёта. Бросок тела со ступеньки. Треугольник скоростей. Переброс тел через препятствия. Задачи на экстремумы в кинематике. Кинематические связи.

### **Тема 2.4. Равномерное движение тел по окружности.**

Скорости точек на окружности. Угловое перемещение и скорость. Движение по окружности. Центростремительное ускорение.

### **Тема 2.5. Равноускоренное движение тел по окружности.**

Тангенциальное и нормальное ускорения. Угловое ускорение. Движение по окружности.

### ***Демонстрации.***

- Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.
  - Способы исследования движений.
  - Иллюстрация предельного перехода и измерение мгновенной скорости.
  - Преобразование движений с использованием механизмов.

- Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.
- Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.
  - Направление скорости при движении по окружности.
  - Преобразование угловой скорости в редукторе.
- Сравнение путей, траекторий, скоростей движения одного и того же тел в разных системах отсчёта.

**Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.**

- Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.
- Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости.
  - Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении.
- Измерение ускорения свободного падения (рекомендовано использование цифровой лаборатории).
- Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Проверка гипотезы прямой пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела.
  - Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.
- Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров.

**Раздел 3. Динамика.**

**Тема 3.1. Силы. Законы Ньютона.**

Инерциальные системы отсчёта. Силы. Векторное сложение сил. Масса. Центр масс. Законы Ньютона. Закон Всемирного тяготения.

Силы трения. Силы сопротивления при движении в жидкости и газе.

Силы упругости. Закон Гука. Закон Гука в форме Юнга. Комбинированные задачи на трение и упругость.

**Тема 3.2. Импульс тела. Закон сохранения импульса.**

Понятие импульса тела. Закон сохранения импульса. Второй закон Ньютона в импульсной форме.

**Тема 3.3. Закон изменения импульса.**

Вывод закона изменения импульса из второго закона Ньютона. Движение тел переменной массой. Реактивное движение.

**Тема 3.4. Энергия. Закон сохранения энергии.**

Понятие энергии. Закон сохранения энергии. Решение кинематических задач с помощью закона сохранения энергии. Закон изменения энергии.

**Тема 3.5. Статика. Равновесие тел.**

Момент силы. Второе условие равновесия твёрдого тела.

### **Демонстрации.**

- Наблюдение движения тел в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.
- Принцип относительности.
- Качение двух цилиндров или шаров разной массы с одинаковым ускорением относительно неинерциальной системы отсчёта.
- Сравнение равнодействующей приложенных к телу сил с произведением массы тела на его ускорение в инерциальной системе отсчёта.
  - Равенство сил, возникающих в результате взаимодействия тел.
  - Измерение масс по взаимодействию.
  - Невесомость.
  - Вес тела при ускоренном подъёме и падении.
  - Центробежные механизмы.
  - Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

### **Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.**

- Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости.
- Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы.
- Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.
  - Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий

блок.

- Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента

зависимости  $F_{\text{тр}}(N)$ .

- Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения.

Изучение движения груза на валу с трением.

## **Раздел 4. Молекулярная физика. Тепловые явления. Тема**

### **4.1. Строения атома. Молекулы.**

Агрегатные состояния вещества. Распределение молекул идеального газа в пространстве. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Температура. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение состояния идеального газа.

### **Тема 4.2. Изопроцессы.**

Закон Шарля. Закон Гей-Люссака. Графики изопроцессов.

### **Тема 4.3. Влажность. Фазовые переходы.**

Фазовый переход «пар – жидкость». Испарение и конденсация. Определение удельной теплоты парообразования воды. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Кипение жидкости. Кристаллизация и плавление твёрдых тел. Измерение удельной теплоёмкости вещества. Тепловое объёмное расширение жидкостей и твёрдых тел.

### **Тема 4.4. Внутренняя энергия. Количество теплоты.**

Работа газа при изопроцессах. Количество теплоты. Первый закон термодинамики.

Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики.

### **Демонстрации.**

- Модели движения частиц вещества.
- Модель броуновского движения.
- Видеоролик с записью реального броуновского движения.
- Диффузия жидкостей.
- Модель опыта Штерна.
- Притяжение молекул.
- Модели кристаллических решёток.
- Наблюдение и исследование изопроецессов.
- Изменение температуры при адиабатическом расширении.
- Воздушное огниво.
- Сравнение удельных теплоёмкостей веществ.
- Способы изменения внутренней энергии.
- Исследование адиабатного процесса.
- Компьютерные модели тепловых двигателей.

### **Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.**

- Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой.
- Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории).
  - Изучение изохорного процесса.
  - Изучение изобарного процесса.
  - Проверка уравнения состояния.
  - Измерение удельной теплоёмкости.
  - Исследование процесса остывания вещества.
  - Исследование адиабатного процесса.
- Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия температуры кипения жидкостей.

## **Раздел 5. Электродинамика.**

### **Тема 5.1. Электрический заряд. Закон Кулона.**

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Напряженность электрического поля. Закон Кулона.

### **Тема 5.2. Потенциал электрического поля. Электроёмкость.**

Работа сил электрического поля. Потенциал электрического поля. Связь напряжённости и разности потенциалов. Эквипотенциальная поверхность. Электрическое поле в веществе. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электроёмкость уединенного проводника. Электроёмкость конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля.

### **Тема 5.3. Электрический ток.**

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Сторонние силы. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон

Джоуля – Ленца.

#### Тема 5.4. Электрический ток в металлах и газах.

Электрический ток в металлах. Электрическая проводимость различных веществ. Сопротивление проводника. Полупроводники. Термоэлектронная эмиссия. Электровакуумные приборы. Электрический ток в газах. Плазма. Электрический ток в электролитах. Закон электролиза. Определение элементарного заряда методом электролиза.

#### Демонстрации.

- Измерение силы тока и напряжения.
- Исследование зависимости силы тока от напряжения для резистора, лампы накаливания и светодиода.
- Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.
- Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.
- Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.
- Способы соединения источников тока, ЭДС батарей.
- Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

#### Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум.

- Исследование смешанного соединения резисторов.
- Измерение удельного сопротивления проводников.
- Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания.
- Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).
- Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
- Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании.
- Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.
  - Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока.

#### Тематическое планирование учебного предмета

Раздел / тема	Количество ак. ч.
<b>10 класс</b>	
<b>Раздел 1. Научный метод познания природы.</b>	<b>4</b>
Тема 1.1. Эксперимент и теория в процессе познания природы.	1
Тема 1.2. Погрешности измерений физических величин	1
Тема 1.3. Моделирование физических явлений и процессов	2
<b>Раздел 2. Кинематика</b>	<b>12</b>
Тема 2.1. Прямолинейное равномерное движение	2
Тема 2.2. Прямолинейное равноускоренное движение	2
Тема 2.3. Баллистика. Движение тел, брошенных под углом к горизонту	4

<b>Тема 2.4.</b> Равномерное движение тел по окружности	2
<b>Тема 2.5.</b> Равноускоренное движение тел по окружности	2
<b>Раздел 3. Динамика</b>	<b>18</b>
<b>Тема 3.1.</b> Силы. Законы Ньютона	4
<b>Тема 3.2.</b> Импульс тела. Закон сохранения импульса	4
<b>Тема 3.3.</b> Закон изменения импульса	4
<b>Тема 3.4.</b> Энергия. Закон сохранения энергии	4
<b>Тема 3.5.</b> Статика. Равновесие тел	2
<b>Контрольная работа по разделам 2 – 3</b>	<b>1</b>
<b>Раздел 4. Молекулярная физика. Тепловые явления</b>	<b>16</b>
<b>Тема 4.1.</b> Строения атома. Молекулы	4
<b>Тема 4.2.</b> Изопроцессы	4
<b>Тема 4.3.</b> Влажность. Фазовые переходы	4
<b>Тема 4.4.</b> Внутренняя энергия. Количество теплоты	4
<b>Раздел 5. Электродинамика</b>	<b>16</b>
<b>Тема 5.1.</b> Электрический заряд. Закон Кулона	4
<b>Тема 5.2.</b> Потенциал электрического поля. Электроёмкость	6
<b>Тема 5.3.</b> Электрический ток	4
<b>Тема 5.4.</b> Электрический ток в металлах и газах	2
<b>Контрольная работа по разделам 4 – 5</b>	<b>1</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>