

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ГОРОД КРАСНОДАР**

**муниципальное автономное общеобразовательное учреждение муницип-  
пального образования город Краснодар  
средняя общеобразовательная школа №16  
имени Героя Советского Союза Льва Доватора**

**МАОУ СОШ № 16**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании МО учителей  
истории МАОУ СОШ №16

руководитель МО учителей  
математики Мяленко Т.П  
Протокол заседания №5 от  
«21» мая 2025г.

**СОГЛАСОВАНО**

заместитель директора  
МАОУ СОШ №16

Аксенова Т.М.  
Приказ № \_\_\_\_\_  
от «22» мая 2025 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

председатель педсовета ди-  
ректор МАОУ СОШ №16

Ревенко И.Н.  
Протокол педсовета №36 от  
«22» мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Физика. Базовый уровень»**

для обучающихся 10-11 классов

**Краснодар 2025**

## **Планируемые результаты освоения программы по физике на уровне среднего общего образования**

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) гражданского воспитания:**

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

принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических 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 техники;

#### **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;

**б) 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.

К концу обучения в **11 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, целостность и единство физической картины мира;

учитывать границы применения изученных физических моделей: точечный электрический заряд, луч света, точечный источник света, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач;

распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики: электрическая проводимость, тепловое, световое, химическое, магнитное действия тока, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;

описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, разность потенциалов, электродвижущая сила, работа тока, индукция магнитного поля, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность катушки, энергия электрического и магнитного полей, период и частота колебаний в колебательном контуре, заряд и сила тока в процессе гармонических электромагнитных колебаний, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, энергия и импульс фотона, период полураспада, энергия связи атомных ядер,

при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля–Ленца, закон электромагнитной индукции, закон прямолинейного распространения света, законы отражения света, законы преломления света, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

определять направление вектора индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

строить и описывать изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой;

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 физических величин 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 источни-

ков, критически анализировать получаемую информацию;

объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств, различать условия их безопасного использования в повседневной жизни;

приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в 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**

### **Физика и естественно-научный метод познания природы**

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания.

Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Научные факты и гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

### **Механика**

Границы применимости классической механики. Пространство и время. Относительность механического движения. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности.

Взаимодействие тел. Явление инерции. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчёта. Законы динамики Ньютона. Сила тяжести, вес, невесомость. Силы упругости, силы трения. Законы: всемирного тяготения, Гука, трения.

Импульс материальной точки и системы. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости.

Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Момент силы. Условия равновесия. Равновесие жидкости и газа. Давление.

### **Молекулярная физика и термодинамика**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Тепловое равновесие. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева — Клапейрона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Взаимные превращения жидкости и газа.. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Кристаллические и аморфные тела.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия и КПД тепловых машин.

### **Основы электродинамики**

Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряжённость и потенциал электростатического поля. Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции полей. Электроёмкость. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Джоуля—Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме.

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Электромагнитное поле.

### **Колебания и волны**

Механические колебания. Гармонические колебания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Превращения энергии при колебаниях.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный электрический ток.

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Скорость и длина волны.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

### **Оптика**

Геометрическая оптика. Скорость света. Законы отражения и преломления

света. Формула тонкой линзы. Волновые свойства света: дисперсия, интерференция, дифракция, поляризация.

### **Основы специальной теории относительности**

Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы.

### **Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра**

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм.

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомных ядер. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

### **Строение Вселенной**

Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля—Луна. Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии.

Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.

## **Перечень контрольных и лабораторных работ**

Класс	№ урока	Контрольные работы	№ урока	Лабораторные работы
10	7	Контрольная работа №1 по теме: «Кинематика»	6	Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела по окружности».
	28	Контрольная работа №2 «Законы сохранения»	14	Лабораторная работа № 2 «Измерение жесткости пружины»
	45	Контрольная работа №3 «Молекулярная физика. Термодинамика»	15	Лабораторная работа № 3 «Измерение коэффициента трения скольжения»
	51	Контрольная работа №4 «Основы электростатики»	23	Лабораторная работа №4 «Изучение закона сохранения механической энергии»
	57	Контрольная работа №5 «Законы постоянного тока»	26	Лабораторная работа № 5 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил».
			31	Лабораторная работа № 6 «Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами»
			35	Лабораторная работа № 7 «Экспери-

				ментальная проверка закона Гей-Люссака (измерение термодинамических параметров газа)».
			54	Лабораторная работа № 8 «Последовательное и параллельное соединения проводников»
			56	Лабораторная работа №9 «Измерение ЭДС источника тока»
11	9	Контрольная работа №1 по теме: «Электродинамика»	5	Лабораторная работа №1 «Измерение силы взаимодействия магнита и катушки с током».
	25	Контрольная работа №2 по разделу: «Колебания и волны».	8	Лабораторная работа №2: «Исследование явления электромагнитной индукции».
	38	Контрольная работа №3 по разделу: «Оптика».	12	Лабораторная работа №3: «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».
	58	Контрольная работа №4 по разделу: «Квантовая физика».	29	Лабораторная работа №4: «Исследование зависимости угла преломления от угла падения».
			31	Лабораторная работа №5: «Измерение фокусного расстояния собирающей линзы».
			35	Лабораторная работа №6: «Определение длины световой волны».
			48	Лабораторная работа №7: «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров».
			49	Лабораторная работа №8: «Исследование спектра водорода».
			56	Лабораторная работа №9: «Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)».
			63	Лабораторная работа №10: «Определение периода обращения двойных звезд (по печатным материалам)».

### **Направления проектной деятельности/темы**

1. Физические приборы вокруг нас.
2. Физические явления в художественных произведениях.
3. Нобелевские лауреаты в области физики.
4. Единицы измерения в разных системах.
5. Зарождение и развитие научных взглядов о строении вещества.
6. Диффузия вокруг нас.
7. Удивительные свойства воды.
8. Инерция в жизни человека.
9. Плотность веществ на Земле и других планетах Солнечной системы.
10. Сила в наших руках.
11. Использование энергии Солнца на Земле.
12. Аморфные тела и их плавление.
13. Образование росы, инея, снега, дождя.

14. Круговорот воды в природе.
15. Виды теплопередачи в природе и технике.
16. Изменение внутренней энергии при совершении работы.
17. Изготовление электроскопа.
18. Химическое действие электрического тока и его использования в технике.
19. История развития электрического освещения.
20. Очки, дальнозоркость и близорукость.
21. Расчет скорости движения транспорта и тормозного пути.
22. Ультразвук и инфразвук, их влияние на человека.
23. Роль ультразвука в биологии и медицине.
24. Электрический способ очистки воздуха от пыли.
25. Применение магнитов в медицине.
26. Способы экономии электроэнергии.
27. Экологические проблемы ядерной энергетики.
28. Проблемы космического мусора.
29. Мировые достижения в освоении космического пространства.
30. Луна – спутник Земли.



		Статика	3	зависимости скорости движения от времени, ускорение тела по графику зависимости скорости равнопеременного движения от времени; координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости и ускорения от времени;	Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
		Основы гидромеханики	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>— строить и анализировать графики зависимости: координаты тела и проекции скорости от времени при равномерном движении; скорости и ускорения от времени при прямолинейном равноускоренном и равнозамедленном движении;</li> <li>— классифицировать свободное падение тел как частный случай равноускоренного движения;</li> <li>— решать графические задачи;</li> <li>— анализировать взаимосвязь периодических движений: вращательного и колебательного;</li> <li>— наблюдать свободное падение тел;</li> <li>— измерять: скорость равномерного движения, ускорение при свободном падении (равноускоренном движении);</li> <li>— наблюдать и представлять графически баллистическую траекторию;</li> <li>— вычислять относительную и абсолютную погрешность измерения начальной скорости движения;</li> <li>— наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;</li> <li>— представлять результаты измерений в виде таблиц;</li> <li>— указывать границы применимости физических законов;</li> <li>— применять знания к решению задач</li> </ul>	Патриотическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание

<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	<b>17</b>	Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ)	3	— Определять: состав атомного ядра; относительную атомную массу;	
		Уравнения состояния газа	4	— рассчитывать дефект массы ядра атома, молярную массу и массу молекулы или атома; — анализировать зависимость свойств вещества от его строения;	Патриотическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
		Взаимные превращения жидкости и газа	1	— наблюдать фазовые переходы при нагревании веществ;	Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
		Жидкости	1	— характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах; — формулировать условия идеальности газа	Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
		Твёрдые тела	1	— Определять: среднее расстояние между частицами идеального газа при различных температурах и давлениях;	экологическое воспитание
		Основы термодинамики	7	ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, — параметры вещества в газообразном состоянии с помощью уравнения состояния идеального газа; параметры идеального газа и происходящего процесса по графику зависимости $p(V), V(T)$ или $p(T)$ ;	ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
				— наблюдать эксперименты, служащие обоснованием МКТ газов;	Патриотическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
				— объяснять: явление диффузии на примерах из жизненного опыта, качественно кривую распределения молекул по скоростям, взаимосвязь скорости теплового движения и температуры газа;	
				— вычислять среднюю квадратичную скорость;	
				— исследовать экспериментально зависимость $p(V)$ для изотермического процесса;	
				— наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;	
				— применять полученные знания к решению задач	

<b>Основы электродинамики</b>	<b>16+9=25</b>	<b>Электростатика</b>	6	— Наблюдать взаимодействие наэлектризованных и заряженных тел; — анализировать: устройство и принцип действия электрометра, асимптотику электростатических полей;	Патриотическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
		Законы постоянного тока	6	— объяснять: явление электризации, устройство и принцип действия крутильных весов, характер электростатического поля разных конфигураций зарядов;	Патриотическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
		Электрический ток в различных средах	4	— формулировать границы применимости закона Кулона — приводить примеры неустойчивости равновесия системы статических зарядов; — строить изображения полей точечных зарядов с помощью линий напряженности;	Патриотическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
		Магнитное поле	5	— использовать принцип суперпозиции для описания поля электрического диполя; — вычислять напряженность поля, созданного заряженной сферой и плоскостью;	Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
		Электромагнитная индукция	4	— применять полученные знания к решению задач	Патриотическое воспитание, ценности научного познания, Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
<b>Колебания и волны</b>	<b>16</b>	Механические колебания	3	— давать определения понятий: электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, сторонние силы, дырка, изотопический эффект, последовательное и параллельное соединения проводников, куперовские пары электронов, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз; физических величин: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока;	Патриотическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
		Электромагнитные колебания	6	— объяснять условия существования электрического тока, принцип действия	Патриотическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
		Механические волны	3		Ценности научного трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание

		<p>Электромагнитные волны</p>	<p>4</p> <p>шунта и добавочного сопротивления; объяснять качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар электронов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— формулировать законы Ома для однородного проводника, для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками, закон Фарадея;</li> <li>— рассчитывать ЭДС гальванического элемента;</li> <li>— исследовать смешанное сопротивление проводников;</li> <li>— описывать демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединения проводников; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра, по измерению ЭДС и внутреннего сопротивления проводника;</li> <li>— наблюдать и интерпретировать тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю;</li> <li>— использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля—Ленца для расчета электрических цепей;</li> <li>— исследовать электролиз с помощью законов Фарадея. давать определения понятий: магнитоэлектрическая индукция, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, <math>p</math>—<math>n</math>-переход, запирающий слой, выпрямление</li> </ul>	<p>Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание</p>
--	--	-------------------------------	--	---

				<p>переменного тока, транзистор; физических величин: фаза колебаний, действующее значение силы переменного тока, ток смещения, емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление, коэффициент усиления;</p> <p>— описывать явление магнитоэлектрической индукции, энергообмен между электрическим и магнитным полем в колебательном контуре и явление резонанса, описывать выпрямление переменного тока с помощью полупроводникового диода;</p> <p>— использовать на практике транзистор в усилителе и генераторе электрических сигналов;</p> <p>— объяснять принцип действия полупроводникового диода, транзистора.</p>	
оптика	13	Световые волны. Геометрическая и волновая оптика	11	<p>— давать определения понятий: электромагнитная волна, луч, физических величин: длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны;</p> <p>— объяснять зависимость интенсивности электромагнитной волны от ускорения излучающей заряженной частицы, от расстояния до источника излучения и его частоты;</p> <p>— описывать механизм давления электромагнитной волны;</p> <p>— классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн; применять на практике принцип Гюйгенса.</p> <p>Отражение волн. Преломление волн. Дисперсия света. Построение</p>	<p>Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание</p>
		Излучение и спектры	2		<p>Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание</p>

				изображений и хода лучей при преломлении света. Линзы. Собирающие и рассеивающие линзы. Изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзе. Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз. Человеческий глаз как оптическая система. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения.	
Основы специальной теории относительности	3	Основы специальной теории относительности	3	- объяснять принцип одновременности, следствия теории относительности	Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
Квантовая физика	17	Световые кванты	5	— давать определения понятий: протонно-нейтронная модель ядра, изотопы, радиоактивность, альфа- и бета-распад, гамма-излучение, искусственная радиоактивность, цепная реакция деления,	Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
		Атомная физика	3	ядерный реактор, термоядерный синтез; физических величин: удельная энергия связи, период полураспада, активность радиоактивного вещества, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, доза поглощенного излучения, коэффициент качества;	Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
		Физика атомного ядра	7	— объяснять принцип действия ядерного реактора;	Ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
		Элементарные частицы	2	— объяснять способы обеспечения безопасности ядерных реакторов и АЭС; — прогнозировать контролируемый естественный радиационный фон, а также рациональное природопользование при внедрении управляемого термоядерного синтеза (УТС).	Патриотическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание

Строение вселенной	5	Солнечная система. Строение и эволюция Вселенной.	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>— давать определения понятий: астрономические структуры, планетная система, звезда, звездное скопление, галактики, скопление и сверхскопление галактик, Вселенная, белый карлик, нейтронная звезда, черная дыра, критическая плотность Вселенной, реликтовое излучение, протон-протонный цикл, комета, астероид, пульсар;</li> <li>— интерпретировать результаты наблюдений Хаббла о разбегании галактик;</li> <li>— формулировать закон Хаббла;</li> <li>— классифицировать основные периоды эволюции Вселенной после Большого взрыва;</li> <li>— представлять последовательность образования первичного вещества во Вселенной;</li> <li>— объяснять процесс эволюции звезд, образования и эволюции Солнечной системы;</li> <li>с помощью модели Фридмана представлять возможные сценарии эволюции</li> </ul>	Патриотическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
Повторение	7	Решение расчётных задач, предполагающих использование физической модели и основанных на содержании различных разделов курса физики.	7	Выполнение учебных заданий, требующих демонстрации компетентностей, характеризующих естественно – научную грамотность.	Патриотическое воспитание, ценности научного познания, трудовое воспитание и профессиональное самоопределение, экологическое воспитание
Резерв	7 +5=12		7 +5=12		

ИТОГО:	68		68		
--------	----	--	----	--	--

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания МО учителей  
математики и физики  
МАОУ СОШ № 16  
от 28.08.2023 года № 1  
\_\_\_\_\_/ Мяленко Т.П.  
Подпись руководителя МО      Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УМР  
\_\_\_\_\_/ Аксёнова Т.М.  
подпись      Ф.И.О.  
30. 08. 2023 года

