



Частное общеобразовательное учреждение  
«Газпром школа Санкт-Петербург»

---

**УТВЕРЖДЕНО**

на заседании  
Педагогического совета  
Частного образовательного учреждения  
«Газпром школа Санкт-Петербург»  
Протокол № 8 от 29.08.2023 г.  
Председатель \_\_\_\_\_  
/Т.В. Корниенко/

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом директора  
Частного образовательного  
учреждения «Газпром школа Санкт-  
Петербург»  
Приказ № № 27-у от 29.08.2023 г.  
\_\_\_\_\_ Т.В. Корниенко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Практикум по физике»  
для обучающихся 10-11 классов**

«Согласовано»

\_\_\_\_\_ (Фролов Н.К.)  
Заместитель директора по УВР

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа учебного курса по физике на уровне среднего общего образования разработана на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы.

Программа учебного курса по физике определяет обязательное предметное содержание, устанавливает рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. Программа по физике даёт представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития, обучающихся средствами учебного предмета «Физика» на углублённом уровне.

Изучение курса физики углублённого уровня позволяет реализовать задачи профессиональной ориентации, направлено на создание условий для проявления своих интеллектуальных и творческих способностей каждым обучающимся, которые необходимы для продолжения образования в организациях профессионального образования по различным физико-техническим и инженерным специальностям.

В программе по физике определяются планируемые результаты освоения курса физики на уровне среднего общего образования: личностные, метапредметные, предметные (на углублённом уровне). Научно-методологической основой для разработки требований к личностным, метапредметным и предметным результатам обучающихся, освоивших программу по физике на уровне среднего общего образования на углублённом уровне, является системно-деятельностный подход.

Программа учебного курса по физике включает:

- планируемые результаты освоения курса физики на углублённом уровне, в том числе предметные результаты по годам обучения;
- содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения.

Программа по физике не сковывает творческую инициативу учителей и предоставляет возможности для реализации различных методических подходов к преподаванию физики на углублённом уровне 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 определило характер и бурное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественно-научной картины мира обучающегося, в формирование умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

В основу учебного курса физики на уровне среднего общего образования 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 углублённого уровня предполагает знакомство с широким кругом технических и технологических приложений изученных теорий и законов. При этом рассматриваются на уровне общих представлений и современные технические устройства, и технологии.

**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.

Освоение содержания программы по физике должно быть построено на принципах системно-деятельностного подхода. Для физики реализация этих принципов базируется на использовании самостоятельного эксперимента как постоянно действующего фактора учебного процесса. Для углублённого уровня – это система самостоятельного ученического эксперимента, включающего фронтальные ученические опыты при изучении нового материала, лабораторные работы и работы практикума. При этом возможны два способа реализации физического практикума. В первом случае практикум проводится либо в конце

10 и 11 классов, либо после первого и второго полугодий в каждом из этих классов. Вторым способом – это интеграция работ практикума в систему лабораторных работ, которые проводятся в процессе изучения раздела (темы). При этом под работами практикума понимается самостоятельное исследование, которое проводится по руководству свёрнутого, обобщённого вида без пошаговой инструкции.

В программе по физике система ученического эксперимента, лабораторных работ и практикума представлена единым перечнем. Выбор тематики для этих видов ученических практических работ осуществляется участниками образовательного процесса исходя из особенностей поурочного планирования и оснащения кабинета физики. При этом обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить прямые и 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 и неявно заданной физической моделью, позволяющие применять изученные законы и закономерности как из одного раздела курса, так и интегрируя применение знаний из разных разделов. Для качественных задач приоритетом являются задания на объяснение/предсказание протекания физических явлений и процессов в окружающей жизни, требующие выбора физической модели для ситуации практико-ориентированного характера. Уроки проходят в форме дискуссии, конференции, практикума и лабораторных работ.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому обеспечению учебного процесса курс физики углублённого уровня на уровне среднего общего образования должен изучаться в условиях предметного кабинета. В кабинете физики должно быть необходимое лабораторное оборудование для выполнения указанных в программе по физике ученических опытов, лабораторных работ и работ практикума, а также 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 основ 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;

развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

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, в том числе задач инженерного характера;

понимание физических основ и принципов действия технических устройств и технологических процессов, их влияния на окружающую среду;

овладение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата;

создание условий для развития умений проектно-исследовательской, творческой деятельности;

развитие интереса к сферам профессиональной деятельности, связанной с физикой.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО углублённый уровень изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования выбирается обучающимися, планирующими продолжение образования по специальностям физико-технического профиля.

На изучение учебного курса физики «Практикум по физике» на уровне среднего общего образования отводится 102 часа: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

### **Межпредметные связи.**

Изучение курса физики углублённого уровня в 11 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

**Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания:** явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение, погрешности измерений, измерительные приборы, цифровая лаборатория.

**Математика:** решение системы уравнений. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов. Производные элементарных функций. Признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объёма тел.

**Биология:** электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, экологические риски при производстве электроэнергии, электромагнитное загрязнение окружающей среды, ультразвуковая диагностика в медицине, оптические явления в живой природе.

**Химия:** строение атомов и молекул, кристаллическая структура твёрдых тел, механизмы образования кристаллической решётки, спектральный анализ.

**География:** магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъёмка земной поверхности, сейсмограф.

**Технология:** применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель Якоби, генератор переменного тока, индукционная печь, линии электропередач, электродвигатель, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея, спутниковые приёмники, ядерная энергетика и экологические аспекты её развития.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### 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:

#### **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.

#### **патриотического воспитания:**

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

#### **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.

#### **эстетического воспитания:**

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

#### **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.

#### **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.

#### **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 углублённом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;
- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле;
- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики

равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения;

- анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева–Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева–Клапейрона;

- анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля–Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);

- описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;

- объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств, и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;
- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;
- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
- работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

К концу обучения в *11 классе* предметные результаты на углублённом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- понимать роль физики в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;
- различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): однородное электрическое и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;

- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- анализировать и объяснять электромагнитные процессы и явления, используя основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);
- анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределённостей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);
- описывать физические процессы и явления, используя величины: напряжённость электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;
- объяснять особенности протекания физических явлений: электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера;
- определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;
- строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;
- применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости



физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;

- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
- описывать методы получения научных астрономических знаний;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств, и лабораторного оборудования;
- решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;
- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;
- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
- работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;
- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

### **Подходы и методы решения задач.**

Алгоритмический подход. Его направленность на выработку и закрепление технических умений и навыков применения знаний на начальном этапе обучения решению задач по изучаемой теме.

Эвристический подход. Его направленность на развитие исследовательских и творческих способностей учащихся. “Решение физической задачи как учебная модель решения научно-исследовательской задачи” – ориентир организации познавательной деятельности учащихся при обучении решению физических задач.

Вариативность математических схем при решении физических задач. Требования, предъявляемые к математическому аппарату, используемому для решения физических задач: адекватность рассматриваемому в задаче явлению; оптимальность как проявление методологического принципа простоты; соответствие математической подготовке учащихся.

Детерминированность метода (способа) решения конкретной задачи физической теорией, в рамках изучения которой рассматривается задача. Возможности решения задач из разных разделов физики на основе единого методологического подхода и общих количественных и качественных методов, на примерах, графических методов, методов физического подобия и размерностей, аналогий, физических оценок, использования одних и тех же методологических принципов физики и фундаментальных физических законов. Использование принципа суперпозиции не только в

механике для нахождения равнодействующей сил, в электростатике для расчета электрических полей систем зарядов, в молекулярно-кинетической теории для расчета давления смеси газов, в оптике для нахождения оптической силы системы линз и т. д., но и как принципа, позволяющего классифицировать явления на линейные и нелинейные.

Классификация физических моделей для обучения решению задач. Физические модели: фундаментальные, базисные, частные. Взаимосвязь вербальных, математических и компьютерных моделей явления, рассматриваемого в задаче, с его физической моделью.

Основные уровни методологии физики при решении физической задачи. Первый (высший) уровень характеризуется использованием общих для всей физики ее методологических принципов (например, таких, как принцип объяснения в конкретном его проявлении математического моделирования; принцип простоты; принцип толерантности; математизации как принципа единства физических теорий; принцип симметрии: в конкретных проявлениях симметрий, в виде принципа относительности, однородности и изотропности пространства, одномерности и однородности времени, обращения времени – математической операции замены знака времени в уравнениях движения; принцип соответствия, принцип дополнительности, принцип суперпозиции). Второй уровень характеризуется использованием фундаментальных физических законов (например, таких, как законы сохранения: энергии, импульса, момента импульса, заряда. Третий уровень характеризуется использованием конкретных законов физических теорий (например, таких, как законы динамики при решении задач по механике, законы Ома и Джоуля – Ленца при анализе цепей постоянного тока и т.д.)

### **Методы и организационные формы обучения**

Так как программа направлена на обучение учащихся общим приёмам и методам решения типовых задач, которые формируют физическое мышление, навыки умственного труда, экономят время для выполнения творческих заданий, то предполагает использовать следующие методы и формы обучения.

Методы обучения, применяемые в рамках данного учебного курса:

- исследовательская работа самих учащихся
- подготовка и защита учащимися алгоритмов решения задач
- составление обобщающих таблиц
- подбор и составление задач на тему
- информационно-иллюстративный

Формы обучения, применяемые в рамках данного учебного курса:

- практикумы по решению задач
- самостоятельная работа учащихся
- консультации
- исследовательская деятельность
- работа в парах и группах по решению и составлению задач
- работы в парах и группах по поиску и обработке информации из различных источников (учебники, справочники, научно-популярная литература),

В программе учебного курса предполагается выполнение домашних заданий по решению задач. В итоге школьники могут выйти на теоретический уровень решения задач: решение по определенному плану, владение основными приемами решения, осознание деятельности по решению задачи, самоконтроль и самооценка, моделирование физических явлений и т. д.

Реализация дифференцированного подхода к учащимся предполагает использование индивидуальных заданий практического и творческого характера: работа на компьютере с задачами в формате ЕГЭ, индивидуальные интегрированные проекты по физике.

Программа не создаёт учебных перегрузок для школьников, так как домашние задания подбираются, исходя из конкретных возможностей учащихся. Используются задачки из предлагаемого списка литературы, а в необходимых случаях школьные задачки, задания имеют рекомендательный, индивидуальный характер. Задания составляются с использованием тематических сборников КИМ к ЕГЭ, сборников задач, рекомендованных в УМК для общеобразовательных учебных заведений.

**Текущую проверку знаний** и умений учащихся предполагается проводить, используя такие формы:

- \* физические диктанты,
- \* кратковременные проверочные работы на решение задач,
- \* лабораторные работы со школьным оборудованием,
- \* практические работы с использованием компьютерных технологий,
- \* тесты,
- \* задания по составлению задач,
- \* выступления с сообщениями.

В конце изучения данного курса проводится **итоговый зачёт** в виде диагностической работы в формате пробного экзамена: один из вариантов ЕГЭ.

### **Виды контроля**

Текущий контроль качества обученности осуществляется в устной и письменной форме при проверке выполнения домашних работ, решении задач на практических занятиях, при взаимопроверке на знание теоретического материала без балльного оценивания.

Рубежный контроль проводится в конце каждого полугодия – тестирование.

### **Содержание программы учебного курса**

#### **«Практикум по физике»**

**10 класс**

**(34 часа, 1 час в неделю)**

#### **Механические явления.**

##### **Теория решения задач (2 часа)**

Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов. Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи

Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов. Приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Метод размерностей, графические решения.

##### **Кинематика материальной точки (7 часов)**

Средняя скорость. Мгновенная скорость. Относительная скорость.

Равномерное прямолинейное движение. Уравнения движения. Графический и координатный способы решения задач на РД. График равномерного прямолинейного движения. Графики основных кинематических параметров Алгоритм решения задач на расчет средней скорости движения. Ускорение.

Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Равнопеременное прямолинейное движение. Графическое представление РУД. Графический и координатный

способы РУД.

Свободное падение. Решение графических задач на свободное падение тел. Одномерное движение в поле тяжести при наличии начальной скорости. Баллистическое движение.

### **Динамика материальной точки (5 часов)**

Законы Ньютона. Сила упругости. Сила трения. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Применение законов Ньютона. Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости. Решение задач на движение под действием нескольких сил. Наклонная плоскость. Система связанных тел. Движение на повороте. Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных.

### **Элементы статики (4 часа)**

Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил. Условия равновесия тела, имеющего ось вращения. Правило моментов сил.

Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.

### **Законы сохранения энергии и импульса. (5 часов)**

Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса. Работа силы. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Мощность. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое столкновение. Абсолютно упругое столкновение. Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения.

Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение. Задачи на определение работы и мощности. Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии.

Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач. Знакомство с примерами решения олимпиадных задач по механике.

### **Молекулярная физика и термодинамика. (11 часов)**

Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах. Термодинамика изменения агрегатных состояний веществ. Насыщенный пар. Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева—Клапейрона,

характеристика критического состояния. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.

Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач.

Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.

## 11 класс. (68 часов, 2 часа в неделю)

### Электрические и магнитные явления.

#### Электрические явления. (12 часов)

Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Электростатическое поле заряженной сферы и заряженной плоскости. Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Диэлектрики в электростатическом поле. Проводники в электростатическом поле. Емкость конденсатора. Энергия электростатического поля. Решение задач по электростатике в материалах ЕГЭ.

Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Удельное сопротивление. Зависимость сопротивления веществ от температуры. Закон Ома для замкнутой цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа, мощность, тепловое действие постоянного тока. Электролиз. Задачи на различные методы расчета сопротивления электрических цепей постоянного тока: метод анализа узловых потенциалов, метод наложения контурных токов как проявление принципа суперпозиции. Использование симметрии при анализе электрических цепей. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля – Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Решение задач на расчет участков цепей, содержащих ЭДС. Задачи для ознакомления учащихся физико-математических школ с правилами Кирхгофа для расчетов разветвленных электрических цепей постоянного тока. Задачи на иллюстрацию идеи относительности по отношению к средствам наблюдения на примере разных показаний электроизмерительных приборов при различных способах их включения в цепь. Экспериментальные задачи на изучение электрической схемы, содержащейся в “черном ящике”. Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, вольтамперная характеристика, характеристика конкретных явлений и др. Природа электричества. Взаимодействие электрических. Электрическое поле. Графическое изображение электрических полей. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Связь между разностью потенциалов и напряжённостью. Емкость. Емкость плоского конденсатора. Задачи на применение закона сохранения заряда. Задачи на применение закона Кулона. Задачи на применение понятий напряженности, потенциала и разности потенциалов электростатического поля. Задачи на описание электрического поля



различными средствами: силовыми линиями, эквипотенциальными поверхностями. Решение задач на описание систем конденсаторов и расчет характеристик конденсаторных цепей. Задачи на расчет энергии электрического поля.

### **Магнитные явления. (12 часов)**

Магнитное поле и его характеристики. Сила Ампера. Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитных полях. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

### **Механические колебания и волны.**

**(7 часов)**

Колебательные системы. Динамика свободных колебаний. Гармонические колебания. Превращения энергии в гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Волны, виды волн, характеристики. Звуковые волны. Высота, тембр, громкость звука. Интерференция, дифракция волн.

### **Электромагнитные колебания и волны.**

**(12 часов)**

Колебательный контур. Период, частота, превращение энергии. Формула Томсона. Уравнение гармонических электромагнитных колебаний. Переменный ток. Трансформатор. Рабочий ход трансформатора, нагрузки в цепи переменного тока.

Сопrotивление, индуктивность, емкость в цепи переменного тока. Решение задач разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность. Решение задач на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока, электрические машины, трансформатор. Решение задач на описание различных свойств электромагнитных волн.

### **Световые явления. (13 часов)**

Распространение света. Отражение и преломление света. Законы преломления и отражения в плоскопараллельной пластине и призме. Законы отражения и преломления в задачах ЕГЭ. Решение задач по геометрической оптике: зеркала, оптические системы. Линзы. Построения в линзах и зеркалах. Формула линзы. Задачи на формулу линзы. Дифракция, интерференция, поляризация и дисперсия света, просветление оптики,

Дифракционная решётка. Решение задач по волновой оптике.

### **Квантовые явления. (11 часов)**

Фотоэффект, красная граница фотоэффекта, постоянная Планка, работа выхода, запирающие напряжение и ток насыщения. Решение задач на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта. Импульс и длина волны фотона. Задачи на определение энергии, импульса и массы фотонов.

Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Задачи на связь частоты (длины волны) излучения с энергией переходов в атоме. Ядерная

модель атома. Квантовые постулаты Бора. Задачи на связь частоты (длины волны) излучения с энергией переходов в атоме.

Удельная энергия связи, виды ядерных реакций, выделение энергии при ядерных реакциях, закон радиоактивного распада. Задачи на применение закона радиоактивного распада. Расчёт энергии связи ядер и энергетического выхода ядерных реакций. Комбинированные задачи по квантовой физике в ЕГЭ.

### **Подходы и методы решения задач.**

Алгоритмический подход. Его направленность на выработку и закрепление технических умений и навыков применения знаний на начальном этапе обучения решению задач по изучаемой теме.

Эвристический подход. Его направленность на развитие исследовательских и творческих способностей учащихся. “Решение физической задачи как учебная модель решения научно-исследовательской задачи” – ориентир организации познавательной деятельности учащихся при обучении решению физических задач.

Вариативность математических схем при решении физических задач. Требования, предъявляемые к математическому аппарату, используемому для решения физических задач: адекватность рассматриваемому в задаче явлению; оптимальность как проявление методологического принципа простоты; соответствие математической подготовке учащихся.

Детерминированность метода (способа) решения конкретной задачи физической теорией, в рамках изучения которой рассматривается задача. Возможности решения задач из разных разделов физики на основе единого методологического подхода и общих количественных и качественных методов, на примерах, графических методов, методов физического подобия и размерностей, аналогий, физических оценок, использования одних и тех же методологических принципов физики и фундаментальных физических законов. Использование принципа суперпозиции не только в механике для нахождения равнодействующей сил, в электростатике для расчета электрических полей систем зарядов, в молекулярно-кинетической теории для расчета давления смеси газов, в

оптике для нахождения оптической силы системы линз и т. д., но и как принципа, позволяющего классифицировать явления на линейные и нелинейные.

Классификация физических моделей для обучения решению задач. Физические модели: фундаментальные, базисные, частные. Взаимосвязь вербальных, математических и компьютерных моделей явления, рассматриваемого в задаче, с его физической моделью.

Основные уровни методологии физики при решении физической задачи. Первый (высший) уровень характеризуется использованием общих для всей физики ее методологических принципов (например, таких, как принцип объяснения в конкретном его проявлении математического моделирования; принцип простоты; принцип толерантности; математизации как принципа единства физических теорий; принцип симметрии: в конкретных проявлениях симметрий, в виде принципа относительности, однородности и изотропности пространства, одномерности и однородности времени, обращения времени – математической операции замены знака времени в уравнениях движения; принцип соответствия, принцип дополнительности, принцип суперпозиции). Второй уровень характеризуется использованием фундаментальных физических законов (например, таких, как законы сохранения: энергии, импульса, момента импульса, заряда. Третий уровень характеризуется использованием конкретных законов физических теорий (например, таких, как законы динамики при решении задач по механике, законы Ома и Джоуля – Ленца при анализе цепей постоянного тока и т.д.)

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Рабочая программа составлена с учетом рабочей программы воспитания. Ключевыми воспитательными задачами являются:

1. Установление доверительных отношений между учителями и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизация их познавательной деятельности.
2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих упражнений.
3. Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми; стимулируют познавательную мотивацию школьников.
4. Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование

ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработка своего к ней отношения.

5. Побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (учениками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

### Тематическое планирование учебного курса «Практикум по физике» 10 класс (34 часа)

№	Содержание учебного материала	Кол-во часов
<b>Тема 1: Теория решения задач (2 часа)</b>		<b>2</b>
1.	Классификация физических задач. Анализ физического явления; формулировка идеи решения (план решения).	1
2.	Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы, метод размерностей, графические решения. Составление физических задач.	1
<b>Тема 2: Кинематика материальной точки (7 часов)</b>		<b>7</b>
3.	Построение алгоритма решения задач с использованием формул для расчета кинематических величин. Решение экспериментальных задач с использованием полученного алгоритма.	1
4.	Решение расчетных и графических задач на равномерное прямолинейное движение.	1
5.	Основные закономерности и частные случаи равнопеременного движения. Решение расчетных и графических задач с применением кинематических уравнений равнопеременного движения.	1
6.	Одномерное движение в поле силы тяжести при наличии и отсутствии начальной скорости.	1
7.	Баллистическое движение.	1
8.	Принципы относительности Галилея.	1
9.	Тестирование «Кинематика материальной точки»	1
<b>Тема 3: Динамика материальной точки (5 часов)</b>		<b>5</b>
10.	Законы классической механики и их применение к качественным и расчетным задачам.	1
11.	Координатный метод решения задач по механике Решение задач на	1

	движение под действием нескольких сил по горизонтали, по наклонной плоскости. Система связанных тел. Наклон тел на поворотах. Криволинейное движение.	
12.	Явление Всемирного тяготения и решение задач на его проявления.	1
13.	Силы в природе. Решение задач на движение тел под действием нескольких сил.	1
14.	Тестирование «Динамика материальной точки»	1
<b>Тема 4: Элементы статики (4 часа)</b>		4
15.	Составление и решение качественных и расчетных задач на применение условия равновесия невращающегося тела.	1
16.	Условия равновесия твёрдого тела в ИСО. Устойчивое и неустойчивое равновесие.	1
17.	Алгоритм решения задач по статике. Разложение сил на составляющие.	1
18.	Закон Архимеда. Гидростатика. Решение задач.	1
<b>Тема 5: Законы сохранения энергии и импульса (5 часов)</b>		5
19.	Абсолютно неупругое и упругое столкновение. Решение задач применением закона сохранения импульса.	1
20.	Решение задач с помощью уравнений кинематики, динамики, законов сохранения и изменения энергии	1
21.	Решение комбинированных задач с использованием законов Сохранения.	1
22.	Знакомство с примерами решения задач по механике региональных и школьных олимпиад.	1
23.	Тестирование «Законы сохранения в механике»	1
<b>Тема 6: Молекулярная физика и термодинамика (11 часов )</b>		11
24.	Решение задач на расчёт величин, характеризующих молекулы, на применение основного уравнения МКТ и его следствий. Качественные задачи на основные положения и основное уравнение МКТ.	1
25.	Решение задач на применение уравнения Менделеева-Клапейрона, объединённого газового закона и частных газовых законов	1
26.	Решение задач на закон Дальтона для давления смеси разреженных газов.	1
27.	Свойства паров, характеристика критического состояния. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.	1
28.	Решение задач на фазовые превращения. Проверочная работа	1

	«Молекулярная физика»	
29.	Составление уравнения теплового баланса. Решение задачи с неизвестным исходом методом предположений с последующей проверкой.	1
30.	Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Расчет количества теплоты в различных процессах.	1
31.	Решение комбинированных задач на применение первого закона термодинамики. Графические задачи на процессы в газе с учётом теплообмена.	1
32.	Цикл Карно. Пути повышения КПД тепловых двигателей. Комбинированные задачи.	1
33.	Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.	1
34.	Итоговый зачёт.	1

**Тематическое планирование учебного курса «Практикум по физике» 11 класс (68 часов)**

№	Содержание учебного материала	Кол-во часов
<b>Тема 7: Электрические явления (12 часов)</b>		
1.	Решение задач разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью.	1
2.	Потенциальный характер электростатического поля. Решение задач с использованием формул для расчёта напряженности, потенциала и работы электростатического поля.	1
3.	Принцип суперпозиции полей. Формулировка алгоритма решения задач.	1
4.	Экспериментальное исследование напряженности электростатического поля в разных его точках.	1
5.	Решение задач на описание электрического поля проводников и диэлектриков.	1
6.	Олимпиадные задачи	1
7.	Решение задач на описание систем конденсаторов.	1
8.	Решение экспериментальных задач по исследованию зависимостей между характеристиками электрического тока.	1
9.	Задачи на различные приемы расчета характеристик тока, проходящего по сложным электрическим цепям.	1
10.	Зависимость сопротивления веществ от температуры. Исследование свойств сверхпроводников.	1
11.	Последовательное и параллельное соединения проводников. Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС.	1
12.	Тестирование по теме: «Электростатика»	1
<b>Тема 8: Магнитные явления (12 часов)</b>		
13.	Решение и составление задач на описание магнитного поля проводника с током, кольцевого проводника, катушки с током.	1
14.	Решение задач на описание магнитного поля проводника с током, кольцевого проводника, катушки с током, расчёт характеристик магнитного поля.	1

15.	Сила Ампера, её направление и величина. Вектор магнитной индукции. Составление и решение задач на применение правила левой руки.	1
16.	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия на проводник с током: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера.	1
17.	Наблюдение и описание движения заряженных частиц в магнитном поле. Исследование траектории движения частиц с помощью стенда для определения удельного заряда частицы.	1
18.	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия на движущийся заряд: сила Лоренца.	1
19.	Изучение явления электромагнитной индукции. Решение задач с применением закона Э.М.И.	1
20.	Решение задач по теме: «Явление электромагнитной индукции Э.Д.С. индукции»	1
21.	Исследование зависимости электродвижущая сила индукции в прямом проводнике, движущемся со скоростью в однородном магнитном поле. Закон Фарадея.	1
22.	Изучение и наблюдение на опыте явления самоиндукции.	1
23.	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: правило Ленца, индуктивность, самоиндукция, энергия магнитного поля.	1
24.	Тестирование «Магнетизм. Электромагнетизм»	1
<b>Тема 10: Механические колебания и волны (7 часов )</b>		
25.	Колебательная система. Динамика свободных колебаний. Решение задач на примеры механических колебательных систем (математический маятник, пружинный маятник)	1
26.	Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Наблюдение явления резонанса в различных колебательных системах.	1
27.	Кинематическое описание гармонических колебаний. Решение задач с использованием кинематических уравнений гармонических колебаний.	1
28.	Динамическое и энергетическое описание гармонических колебаний. Решение графических и расчётных задач с учётом закона сохранения энергии для гармонических колебаний. Решение задач по описанию «баллистического маятника».	1



29.	Решение задач на описание механических волн. Бегущие и стоячие волны.	1
30.	Задачи на описание свойств механических волн: сложение волн; огибание волнами препятствий.	1
31.	Тестирование «Механические колебания и волны»	1
<b>Тема 11: Электромагнитные колебания и волны (12 часов )</b>		
32.	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Уравнения гармонических электромагнитных колебаний.	1
33.	Решение задач на формулу Томсона и уравнений колебания заряда, силы тока.	1
34.	Решение задач с применением закона сохранения энергии в колебательном контуре	1
35.	Наблюдение вынужденных электромагнитных колебаний. Резонанс. Решение расчётных задач.	1
36.	Решение задач на основе аналогии между механическими и электромагнитными колебаниями. Определение величин, характеризующих электромагнитные гармонические колебания.	1
37.	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии. Расчет потребления энергии.	1
38.	Активное, ёмкостное и индуктивное сопротивления в цепи переменного тока. Решение задач.	1
39.	Резонанс токов. Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока.	1
40.	Наблюдение работы и изучение свойств трансформатора. Решение задач на расчет энергии, коэффициента трансформации, переменного тока.	1
41.	Электромагнитная волна и её свойства. Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.	1
42.	Решение задач на применение формулы связи длины волны со скоростью её распространения и периодом (частотой)	1
43.	Тестирование «Электромагнитные колебания и волны»	1
<b>Тема 12: Световые явления (13 часов )</b>		

44.	Изучение и наблюдение явления отражения света. Зеркала.	1
45.	Решение графических и расчетных задач на применение законов отражения света.	1
46.	Наблюдение и изучение явления преломления света (призма, плоскопараллельная пластинка). Соотношение частот и длин волн при переходе света через границу раздела двух сред.	1
47.	Решение задач на применение закона преломления света. Наблюдение и изучение явления полного внутреннего отражения.	1
48.	Линзы. Формула тонкой линзы. Решение экспериментальных задач с применением формулы линзы.	1
49.	Построение изображений в тонких линзах. Ход луча, прошедшего через линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Решение задач по геометрической оптике.	1
50.	Решение задач по геометрической оптике.	1
51.	Человеческий глаз как оптическая система. Изучение действия оптических приборов, увеличивающие угол зрения на опыте: лупа, микроскоп, телескоп.	1
52.	Наблюдение и изучение явления интерференции и дифракции света. Решение качественных задач.	1
53.	Решение экспериментальных расчетных задач на волновые свойства света.	1
54.	Дифракционная решетка. Решение экспериментальных задач с использованием дифракционной решётки.	1
55.	Изучение и наблюдение дисперсии света. Решение задач.	1
56.	Тестирование «Световые волны»	1
<b>Тема 13: Квантовые явления (11 часов)</b>		
57.	Изучение явления фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.	1
58.	Решение задач на применение уравнения Эйнштейн для Фотоэффекта и его закономерностей.	1
59.	Определение постоянной Планка.	1

60.	Задачи на определение энергии, импульса и массы фотонов.	1
61.	Ядерная модель атома. Энергия излучения. Квантовые постулаты Бора.	1
62.	Решение задач на связь частоты (длины волны) излучения с энергией перехода атома	1
63.	Атомное ядро. Задачи на составление уравнений ядерных реакций. Альфа-распад и бета-распад. Правило смещения.	1
64.	Задачи на применение закона радиоактивного распада.	1
65.	Расчёт энергии связи ядер и энергетического выхода ядерных реакций. Решение задач по теме.	1
66.	СТО. Постулаты. Задания из КИМ ЕГЭ по СТО и примеры их решения.	1
67.	Тестирование по теме: «Квантовые явления»	1
68.	Итоговый зачет в формате одного из вариантов КИМ ЕГЭ.	1

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Ольчак, Муравьев Прикладная механика. 10-11 кл. (Профильная школа). Учебное пособие Москва: Просвещение, 2023

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник/под ред. Н.А. Парфентьевой.-Москва: Просвещение, 2023

Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин, под ред. Парфентьевой. Физика 11 кл. Базовый и углубленный уровни: учебник/под ред. Н.А. Парфентьевой.-Москва: Просвещение, 2023

### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

Живая физика: обучающая программа. <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>

Уроки физики с использованием Интернета. <http://www.phizinter.chat.ru/>

Физика.ru. <http://www.fizika.ru/>

Физика: коллекция опытов. <http://experiment.edu.ru/>

Физика: электронная коллекция опытов. <http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>