



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Тюменский индустриальный университет»**  
**Общеобразовательный лицей**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебного предмета «Физика»**  
**(углублённый уровень)**  
**для обучающихся 10 – 11 классов**

Тюмень, 2023

Рабочая программа на уровне среднего общего образования по предмету «Физика» (углубленный уровень) составлена на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в:

– Федеральном законе Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изм.

– приказе Министерства просвещения РФ от 12.08.2022 №732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 №413»;

– приказе Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;

– Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (утверждена решением коллегии Министерства просвещения РФ, протокол от 3.12.2019 № ПК-4 вн);

– положении о порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основной образовательной программе среднего общего образования в общеобразовательном лицее ТИУ, утвержденного решением Ученого совета ТИУ (протокол от 31.07.2023 № 09-доп);

– учебном плане общеобразовательного лицея ТИУ на 2023 – 2024 учебный год, а также с учетом рабочей программы воспитания Лицея ТИУ

Срок реализации рабочей программы – 2 года.

Рабочая программа рассмотрена на заседании цикловой комиссии учителей естественно – научного цикла

Протокол № 12 от 30.08 2023

Руководитель ЦК С.В.Сафаргалиева Т.В.Сафаргалиева

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по УВР С.М.Бугаева Бугаева С. М.

Рабочую программу составили:

Учитель физики высшей квалификационной категории, имеющий квалификацию по диплому «Физик. Преподаватель» Н.А.Слинкина Слинкина Н.А.

Учитель физики первой квалификационной категории, имеющий квалификацию по диплому «Магистр. Физико-математическое образование» Е.А.Князева Князева Е. А.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа на уровне среднего общего образования по предмету) «Физика» (углубленный уровень составлена на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в ФГОС СОО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика».

Программа 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 включает:

- планируемые результаты освоения курса физики на углублённом уровне, в том числе метапредметные и предметные результаты по годам обучения;
- содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения;
- критерии оценки по пятибалльной шкале;
- тематическое и поурочное планирование с указанием количества часов на изучение каждой темы и характеристикой учебной деятельности учащихся, реализуемой при изучении этих тем.

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 естественнонаучных 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 и др. Изучение физики вносит основной вклад в формирование естественнонаучной картины мира учащихся, в формирование

умений применять научный метод познания при выполнении ими учебных исследований.

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

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

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

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

**Идея прикладной направленности.** Курс физики 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 углублённого уровня построено на принципах системно-деятельностного подхода, базирующегося на использовании самостоятельного эксперимента как постоянно действующего фактора учебного процесса, включающего фронтальные ученические опыты при изучении нового материала, лабораторные работы и работы практикума.

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.

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»**

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.

## **МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебным планом предусмотрено углубленное изучение физики в объёме 340 ч за два года обучения: в 10 классе - 170 часов (5 часов в неделю), в 11 классе - 170 часов (5 часов в неделю).

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

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

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### ***Гражданское воспитание:***

- 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 школе и детско-юношеских организациях;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.

### ***Патриотическое воспитание:***

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
- ценностное отношение к государственным символам; достижениям России в физике и технике.

### ***Духовно-нравственное воспитание:***

- 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.

### ***Эстетическое воспитание:***

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

### ***Трудовое воспитание:***

- 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.

### ***Экологическое воспитание:***

- 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.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы среднего общего образования по физике 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.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Универсальные познавательные 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 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.

### **Универсальные коммуникативные действия**

#### ***Общение:***

- осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

#### ***Совместная деятельность:***



- 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.

### **Универсальные регулятивные 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 широкой эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

#### ***Самоконтроль:***

- 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.

#### ***Принятие себя и других:***

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### 10 класс

В процессе изучения курса физики углублённого уровня в 10 классе ученик научится:

- 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 школьного 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.

## **11 класс**

В процессе изучения курса физики углублённого уровня в 11 классе ученик научится:

– 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 меж-галактической 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 школьного 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.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»**

### **10 класс**

#### **РАЗДЕЛ 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ**

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений.

Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике.

Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы).

Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).

Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория.

Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

#### **РАЗДЕЛ 2. МЕХАНИКА**

##### **Тема 1. Кинематика**

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.

Прямая и обратная задачи механики.

Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. Траектория.

Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.

Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.

*Технические устройства и технологические процессы:* спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты.

### ***Демонстрации***

1. Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.
2. Способы исследования движений.
3. Иллюстрация предельного перехода и измерение мгновенной скорости.
4. Преобразование движений с использованием механизмов.
5. Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.
6. Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту и горизонтально.
7. Направление скорости при движении по окружности.
8. Преобразование угловой скорости в редукторе.
9. Сравнение путей, траекторий, скоростей движения одного и того же тела в разных системах отсчёта.

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

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

## **Тема 2. Динамика**

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил.

Второй закон Ньютона для материальной точки.

Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы.

Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты. Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость.



Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением.

Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения.

Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.

*Технические устройства и технологические процессы:* подшипники, движение искусственных спутников.

### ***Демонстрации***

1. Наблюдение движения тел в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.

2. Принцип относительности.

3. Качение двух цилиндров или шаров разной массы с одинаковым ускорением относительно неинерциальной системы отсчёта.

4. Сравнение равнодействующей приложенных к телу сил с произведением массы тела на его ускорение в инерциальной системе отсчёта.

5. Равенство сил, возникающих в результате взаимодействия тел.

6. Измерение масс по взаимодействию.

7. Невесомость.

8. Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

9. Центробежные механизмы.

10. Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

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

1. Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости.

2. Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы.

3. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.

4. Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок.

5. Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости  $F_{\text{тр}}(N)$ .

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

7. Изучение движения груза на валу с трением.

### **Тема 3. Законы сохранения в механике**

Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.

Импульс силы и изменение импульса тела.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях.

Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы.

Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость.

Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.

Упругие и неупругие столкновения.

Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии.

*Технические устройства и технологические процессы:* движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках.

### ***Демонстрации***

1. Закон сохранения импульса.
2. Реактивное движение.
3. Измерение мощности силы.
4. Изменение энергии тела при совершении работы.
5. Взаимные превращения кинетической и потенциальной энергий при действии на тело силы тяжести и силы упругости.
6. Сохранение энергии при свободном падении.

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

1. Измерение импульса тела по тормозному пути.
2. Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги.
3. Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы.
4. Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии.
5. Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути.
6. Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения.
7. Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости.

## **Тема 4. Статика твёрдого тела**

Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела.

Условия равновесия твёрдого тела.

Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.

*Технические устройства и технологические процессы:* кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции.

### ***Демонстрации***

1. Условия равновесия.
2. Виды равновесия.

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

1. Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения.
2. Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости.
3. Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры.

## **РАЗДЕЛ 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА**

### **Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории**

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро.

Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия.

Модель идеального газа в МКТ: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом.

Газовые законы. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ идеального газа).

Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.

*Технические устройства и технологические процессы:* термометр, барометр, получение наноматериалов.

### ***Демонстрации***

1. Модели движения частиц вещества.
2. Модель броуновского движения.
3. Видеоролик с записью реального броуновского движения.
4. Диффузия жидкостей.
5. Модель опыта Штерна.
6. Притяжение молекул.
7. Модели кристаллических решёток.
8. Наблюдение и исследование изопроцессов.

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

1. Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой.

2. Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

- 3.Изучение изохорного процесса.
- 4.Изучение изобарного процесса.
- 5.Проверка уравнения состояния.

## **Тема 2. Термодинамика. Тепловые машины**

Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для ТД системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры ТД системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне.

Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация ТД системы к тепловому равновесию.

Модель идеального газа в термодинамике — система уравнений: уравнение Менделеева—Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа.

Квазистатические и нестатические процессы.

Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на  $pV$ -диаграмме.

Теплопередача как способ изменения внутренней энергии ТД системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.

Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе.

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД системы.

Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние ТД системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура.

Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов.

Принципы действия тепловых машин. КПД.

Максимальное значение КПД. Цикл Карно.

Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.

*Технические устройства и технологические процессы:* холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии.

### ***Демонстрации***

- 1.Изменение температуры при адиабатическом расширении.
- 2.Воздушное огниво.
- 3.Сравнение удельных теплоёмкостей веществ.

4. Способы изменения внутренней энергии.
5. Исследование адиабатного процесса.
6. Компьютерные модели тепловых двигателей.

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

1. Измерение удельной теплоёмкости.
2. Исследование процесса остывания вещества.
3. Исследование адиабатного процесса.
4. Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей.

### **Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы**

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.

Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости.

Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.

Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.

Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций.

Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне).

Преобразование энергии в фазовых переходах.

Уравнение теплового баланса.

Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.

*Технические устройства и технологические процессы:* жидкие кристаллы, современные материалы.

#### ***Демонстрации***

1. Тепловое расширение.
2. Свойства насыщенных паров.
3. Кипение. Кипение при пониженном давлении.
4. Измерение силы поверхностного натяжения.
5. Опыты с мыльными плёнками.
6. Смачивание.
7. Капиллярные явления.
8. Модели неньютоновской жидкости.
9. Способы измерения влажности.
10. Исследование нагревания и плавления кристаллического вещества.
11. Виды деформаций.

12. Наблюдение малых деформаций.

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

1. Изучение закономерностей испарения жидкостей.

2. Измерение удельной теплоты плавления льда.

3. Изучение свойств насыщенных паров.

4. Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.

5. Измерение коэффициента поверхностного натяжения.

6. Измерение модуля Юнга.

7. Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы.

## **РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

### **Тема 1. Электрическое поле**

Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.

Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.

Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.

Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле.

Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного).

Принцип суперпозиции электрических полей.

Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей.

Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.

Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора.

Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.

Энергия заряженного конденсатора.

Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.

*Технические устройства и технологические процессы:* электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа.

### ***Демонстрации***

1. Устройство и принцип действия электрометра.

2. Электрическое поле заряженных шариков.
3. Электрическое поле двух заряженных пластин.
4. Модель электростатического генератора (Ван де Граафа).
5. Проводники в электрическом поле.
6. Электростатическая защита.
7. Устройство и действие конденсатора постоянной и переменной ёмкости.
8. Зависимость электроёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.
9. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.
10. Зарядка и разрядка конденсатора через резистор.

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

1. Оценка сил взаимодействия заряженных тел.
2. Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода.
3. Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор.
4. Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов.
5. Исследование разряда конденсатора через резистор.

## **Тема 2. Постоянный электрический ток**

Сила тока. Постоянный ток.

Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение  $U$  и ЭДС  $E$ .

Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.

Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.

Работа электрического тока. Закон Джоуля—Ленца.

Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.

ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание.

Конденсатор в цепи постоянного тока.

*Технические устройства и технологические процессы:* амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии.

### ***Демонстрации***

1. Измерение силы тока и напряжения.
2. Исследование зависимости силы тока от напряжения для резистора, лампы накаливания и светодиода.
3. Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.

4. Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.

5. Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.

6. Способы соединения источников тока, ЭДС батарей.

7. Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

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

1. Исследование смешанного соединения резисторов.

2. Измерение удельного сопротивления проводников.

3. Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания.

4. Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).

5. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

6. Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании.

7. Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

8. Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока.

### **Тема 3. Токи в различных средах**

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства  $p$ — $n$ -перехода. Полупроводниковые приборы.

Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма.

*Технические устройства и практическое применение:* газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод; гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия.

#### ***Демонстрации***

1. Зависимость сопротивления металлов от температуры.

2. Проводимость электролитов.

3. Законы электролиза Фарадея.

4. Искровой разряд и проводимость воздуха.

5. Сравнение проводимости металлов и полупроводников.

6. Односторонняя проводимость диода.

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

1. Наблюдение электролиза.



- 2.Измерение заряда одновалентного иона.
- 3.Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры.
- 4.Снятие вольт-амперной характеристики диода.

## **ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**

Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

### **МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ**

Изучение курса физики углублённого уровня в 10 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. Линейная функция, парабола, гипербола, их графики и свойства. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс; основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов.

**Биология:** механическое движение в живой природе, диффузия, осмос, теплообмен живых организмов, тепловое загрязнение окружающей среды, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии, поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, электрические явления в живой природе.

**Химия:** дискретное строение вещества, строение атомов и молекул, моль вещества, молярная масса, получение наноматериалов, тепловые свойства твёрдых тел, жидкостей и газов, жидкие кристаллы, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника, электронная микроскопия.

**География:** влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

**Технология:** преобразование движений с использованием механизмов, учёт сухого и жидкого трения в технике, статические конструкции (кронштейн, решетчатые конструкции), использование законов сохранения механики в технике (гироскоп, водомёт и т.п.), двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, бытовой холодильник, кондиционер, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии, электростатическая защита, заземление электроприборов, газоразрядные лампы, полупроводниковые приборы; гальваника.

# 11 класс

## РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

### Тема 4. Магнитное поле

Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции.

Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда.

Сила Ампера, её направление и модуль.

Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики.

*Технические устройства и технологические процессы:* применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц.

### *Демонстрации*

1.Картина линий индукции магнитного поля полосового и подково-образного постоянных магнитов.

2.Картина линий магнитной индукции поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.

3.Взаимодействие двух проводников с током.

4.Сила Ампера.

5.Действие силы Лоренца на ионы электролита.

6.Наблюдение движения пучка электронов в магнитном поле.

7.Принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы.

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

1.Исследование магнитного поля постоянных магнитов.

2.Исследование свойств ферромагнетиков.

3.Исследование действия постоянного магнита на рамку с током.

4.Измерение силы Ампера.

5.Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.

6.Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера.

### Тема 5. Электромагнитная индукция

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко.

ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле.

Правило Ленца.

Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

*Технические устройства и технологические процессы:* индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.

### ***Демонстрации***

1. Наблюдение явления электромагнитной индукции.
2. Исследование зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.
3. Правило Ленца.
4. Падение магнита в алюминиевой (медной) трубе.
5. Явление самоиндукции.
6. Исследование зависимости ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи.

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

1. Исследование явления электромагнитной индукции.
2. Определение индукции вихревого магнитного поля.
3. Исследование явления самоиндукции.
4. Сборка модели электромагнитного генератора.

## **РАЗДЕЛ 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

### **Тема 1. Механические колебания**

Колебательная система. Свободные колебания.

Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания.

Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.

Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.

Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания.

*Технические устройства и технологические процессы:* метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.

### ***Демонстрации***

1. Запись колебательного движения.
2. Наблюдение независимости периода малых колебаний груза на нити от амплитуды.
3. Исследование затухающих колебаний и зависимости периода свободных колебаний от сопротивления.
4. Исследование колебаний груза на массивной пружине с целью формирования представлений об идеальной модели пружинного маятника.

5. Закон сохранения энергии при колебаниях груза на пружине.

6. Исследование вынужденных колебаний.

7. Наблюдение резонанса.

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

1. Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников.

2. Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.

3. Изучение движения нитяного маятника.

4. Преобразование энергии в пружинном маятнике.

5. Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний.

6. Исследование вынужденных колебаний.

## **Тема 2. Электромагнитные колебания**

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.

Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени.

Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений.

Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

*Технические устройства и технологические процессы:* электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

### ***Демонстрации***

1. Свободные электромагнитные колебания.

2. Зависимость частоты свободных колебаний от индуктивности и ёмкости контура.

3. Осциллограммы электромагнитных колебаний.

4. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний.

5. Модель электромагнитного генератора.

6. Вынужденные синусоидальные колебания.

7. Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.

8. Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

9. Устройство и принцип действия трансформатора.

10. Модель линии электропередачи.

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

- 1.Изучение трансформатора.
- 2.Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор.
- 3.Наблюдение электромагнитного резонанса.
- 4.Исследование работы источников света в цепи переменного тока.

### **Тема 3. Механические и электромагнитные волны**

Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука.

Шумовое загрязнение окружающей среды.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов  $\vec{E}$ ,  $\vec{H}$  в электромагнитной волне.

Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция.

Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

*Технические устройства и практическое применение:* музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине.

### ***Демонстрации***

- 1.Образование и распространение поперечных и продольных волн.
- 2.Колеблющееся тело как источник звука.
- 3.Зависимость длины волны от частоты колебаний.
- 4.Наблюдение отражения и преломления механических волн.
- 5.Наблюдение интерференции и дифракции механических волн.
- 6.Акустический резонанс.
- 7.Свойства ультразвука и его применение.
- 8.Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.
- 9.Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.
- 10.Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

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

- 1.Изучение параметров звуковой волны.
- 2.Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

### **Тема 4. Оптика**

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Точечный источник света.

Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала.

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред.

Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления.

Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах.

Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем.

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.

Поляризация света.

*Технические устройства и технологические процессы:* очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка.

### ***Демонстрации***

1. Законы отражения света.
2. Исследование преломления света.
3. Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.
4. Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.
5. Исследование свойств изображений в линзах.
6. Модели микроскопа, телескопа.
7. Наблюдение интерференции света.
8. Наблюдение цветов тонких плёнок.
9. Наблюдение дифракции света.
10. Изучение дифракционной решётки.
11. Наблюдение дифракционного спектра.
12. Наблюдение дисперсии света.

13. Наблюдение поляризации света.

14. Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

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

1. Измерение показателя преломления стекла.

2. Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз).

3. Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз.

4. Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы.

5. Получение изображения в системе из двух линз.

6. Конструирование телескопических систем.

7. Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света.

8. Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика.

9. Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.

10. Наблюдение дисперсии.

11. Наблюдение и исследование дифракционного спектра.

12. Измерение длины световой волны.

13. Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решётки.

## **РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ**

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности.

Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

*Технические устройства и технологические процессы:* спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц.

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

1. Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле).

## **РАЗДЕЛ 7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

### **Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм**

Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах.

Фотоны. Энергия и импульс фотона.

Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П. Н. Лебедева.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-

волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.

Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.

*Технические устройства и технологические процессы:* спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод.

### ***Демонстрации***

1. Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.
2. Исследование законов внешнего фотоэффекта.
3. Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.
4. Светодиод.
5. Солнечная батарея.

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

1. Исследование фоторезистора.
2. Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта.
3. Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.

## **Тема 2. Физика атома**

Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.

Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.

Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода.

Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

*Технические устройства и технологические процессы:* спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

### ***Демонстрации***

1. Модель опыта Резерфорда.
2. Наблюдение линейчатых спектров.
3. Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц.
4. Определение длины волны лазерного излучения.

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

1. Наблюдение линейчатого спектра.
2. Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга.

## **Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц**

Нуклонная модель ядра Гейзенберга—Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад. Гамма-излучение.

Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые



организмы. Естественный фон излучения. Дозиметрия.

Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики.

Методы регистрации и исследования элементарных частиц.

Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны. Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов.

Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия.

Единство физической картины мира.

*Технические устройства и технологические процессы:* дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография.

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

1. Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

2. Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.

3. Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

## **РАЗДЕЛ 8. ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОНОМИИ И АСТРОФИЗИКИ**

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия.

Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.

Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.

Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс — светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса — светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

Млечный Путь — наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.

Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

### ***Ученические наблюдения:***

1. Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.

2. Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений.

## **ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**

Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

## **ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ**

Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики».

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека; роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира; значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории; роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

## **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, фотосъемка 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.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»**

Для контроля усвоения текущих знаний, умений обучающихся применяются различные формы: тесты, кратковременные проверочные работы, результаты которых проверяются в процессе самоконтроля, взаимопроверки и проверки учителя по критериям оценивания различных видов работ. По окончании изучения отдельных тем курса проводятся письменные или устные зачеты, контрольные работы, цель которых выявление уровня освоения изученного материала и дальнейшая работа по ликвидации пробелов в знаниях обучающихся.

В основу критериев оценки учебной деятельности учащихся положены объективность и единый подход. При пятибалльной системе оценивания для всех видов работ установлены общедидактические критерии.

| <b>Вид контроля</b>  | <b>Отметка</b>     | <b>Требования к основным критериям</b>  |
|--|--------------------|---|
| Индивидуальный и фронтальный опрос (устная или письменная форма) | <b>Отметка «5»</b> | 1. Знания, понимания, глубины усвоения обучающимся всего объема программного материала.<br>2. Умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, творчески применяет полученные знания в незнакомой ситуации.<br>3. Отсутствие ошибок и недочетов при воспроизведении изученного материала в установленном объеме, при устных ответах устранение отдельных неточностей с помощью дополнительных вопросов учителя, соблюдение культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ. |
|  | <b>Отметка «4»</b> | 1. Знание всего изученного программного материала.  |

|                             |                    |   |
|-----------------------------|--------------------|---|
|                             |                    | <p>2. Умений выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутриспредметные связи, применять полученные знания на практике.</p> <p>3. Незначительные (негрубые) ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, соблюдение основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.</p>  |
|                             | <b>Отметка «3»</b> | <p>1. Знание и усвоение материала на уровне минимальных требований программы, затруднение при самостоятельном воспроизведении, необходимость незначительной помощи преподавателя.</p> <p>2. Умение работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизмененные вопросы.</p> <p>3. Наличие грубой ошибки, или нескольких негрубых при воспроизведении изученного материала, незначительное несоблюдение основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.</p> |
|                             | <b>Отметка «2»</b> | <p>1. Знание и усвоение материала на уровне ниже минимальных требований программы, отдельные представления об изученном материале.</p> <p>2. Отсутствие умений работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы.</p> <p>3. Наличие нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении изученного материала, значительное несоблюдение основных правил культуры письменной и устной речи, правил оформления письменных работ.</p>                               |
| Устный или письменный зачет | <b>Отметка «5»</b> | <p>1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;</p> <p>2. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения,</p>  |

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  |                   | <p>самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов;</p> <p>3. Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочета, который легко исправляет по требованию учителя; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.</p> |
|  | <b>Отметка«4»</b> | <p>1.Показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий, но допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определения понятий, неполные, небольшие неточности</p>   |

|  |                           |   |
|--|---------------------------|---|
|  |                           | <p>при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы учителя.</p> <p>2. Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. Применять полученные знания на практике в видоизмененной ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи и сопровождающей письменной, использовать научные термины;</p> <p>3. Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно).</p> |
|  | <p><b>Отметка «3»</b></p> | <p>1. Усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.</p> <p>2. Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении; испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных</p>   |

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
|  |                    | <p>типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий;</p> <p>3. Отвечает неполно на вопросы учителя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте; обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.</p> |
|  | <b>Отметка «2»</b> | <p>1. Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;</p> <p>2. Не делает выводов и обобщений;</p> <p>3. Имеющийся уровень знаний не позволяет решать конкретные вопросы и задачи по образцу;</p> <p>4. При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.</p>   |
| Письменные работы (контрольные, самостоятельные, диагностические, тренировочные) | <b>Отметка «5»</b> | <p>1. Выполнил работу без ошибок;</p> <p>2. Допустил не более одного недочета;</p> <p>3. В работах с избыточной плотностью заданий допускается выставление отметки «5» в соответствии с заранее оговоренным нормативом.</p>   |
|  | <b>Отметка «4»</b> | <p>1. Выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки (за исключением решения количественных физических задач) и одного недочета или не более двух недочетов;</p> <p>2. В работах с избыточной плотностью заданий допускается выставление отметки «4» в соответствии с заранее оговоренным нормативом.</p>  |
|  | <b>Отметка «3»</b> | <p>1. Правильно выполнил не менее половины работы или допустил:</p> <p>не более двух грубых ошибок;</p> <p>или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;</p> <p>или не более двух-трех негрубых ошибок;</p>  |

|                     |   |  |
|---------------------|---|--|
|                     |   | или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;<br>2. В работах с избыточной плотностью заданий допускается выставление отметки «3» в соответствии с заранее оговоренным нормативом.   |
|                     | <b>Отметка «2»</b>  | 1. Допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена отметка «3»;<br>2. Правильно выполнил менее части работы, достаточной для выставления отметки «3».   |
|                     | Примечание: Учитель имеет право поставить ученику оценку выше той, которая предусмотрена нормами, если учеником оригинально выполнена работа. |  |
| Лабораторные работы | <b>Отметка «5»</b>  | Правильно определил цель опыта и выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. Самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью. Научно грамотно, логично описал наблюдения и сформировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, сделал самостоятельные вычисления и вывод. Правильно выполнил анализ погрешностей. Проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы). Эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием. Правильно ответил на контрольные вопросы к работе (если таковые имеются); |
|                     | <b>Отметка «4»</b>  | Выполнил требования к оценке «5», но: Опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений. Было допущено два – три недочета или более одной грубой ошибки и одного недочета. В описании наблюдений  |



|  |  |
|--|--|
|  | из опыта ученик допустил неточности, выводы сделал неполные.   |
| <b>Отметка «3»</b>                                   | Работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы. Подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью учителя; или в ходе проведения опыта и измерений опыта были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов. Опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей. Допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию учителя. |
| <b>Отметка «2»</b>                                   | Работу выполняет правильно менее чем наполовину. Не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. Опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно. В ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3». Допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя.  |
| В тех случаях, когда учащийся показал оригинальный и |  |

|              |   |  |
|--------------|---|--|
|              | наиболее рациональный подход к выполнению работы и в процессе работы, но не избежал тех или иных недостатков, оценка за выполнение работы по усмотрению учителя может быть повышена по сравнению с указанными выше нормами. |  |
| Тестирование | <b>Отметка «5»</b>  | Процент выполнения задания 85% и более |
|              | <b>Отметка «4»</b>  | 68-84%                                 |
|              | <b>Отметка «3»</b>  | 51-67%                                 |
|              | <b>Отметка «2»</b>  | 16-50%                                 |

### Перечень ошибок

#### Грубые ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение применять знания для решения задач и объяснения явлений;
- неумение читать и строить графики и принципиальные схемы;
- неумение подготовить установку или лабораторное оборудование, провести опыт, наблюдения, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- нарушение правил техники безопасности;
- небрежное отношение к оборудованию, приборам, материалам.

#### Негрубые ошибки:

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными;
- ошибки при снятии показаний с измерительных приборов, не связанные с определением цены деления шкалы (например, зависящие от расположения измерительных приборов, оптические и др.);
- ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта, наблюдения, условий работы прибора, оборудования;
- ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточность графика (например, изменение угла наклона) и др.;
- арифметические ошибки.

#### Недочеты:

- отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа;
  - небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков;
  - арифметические ошибки при округлении полученного результата
- её развития.

**Календарно – тематическое планирование  
учебного предмета физика**

| № п/п   | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Вид контроля                       | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)   | Период изучения | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы  |
|---|---------------------------------------|------------------|------------------------------------|---|-----------------|---|
| <b>10 класс</b>                                       |                                       |                  |                                    |   |                 |   |
| <b>Раздел 1. Научный метод познания природы (4 ч)</b> |                                       |                  |                                    |   |                 |   |
| 1.1   | Научный метод познания природы        | 4                | Индивидуальный и фронтальный опрос | Участвуют в дискуссии о роли физической теории в формировании представлений о физической картине мира, месте физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.<br>Сравнивают измерения физических величин при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов.<br>Осваивают способы оценки погрешностей измерений.<br>Осваивают основные приёмы работы с цифровой лабораторией по физике. | 1-9 сентября    | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/28/10/">https://resh.edu.ru/subject/28/10/</a><br><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
|   | <b>Итого по разделу</b>               | <b>4</b>         |                                    |   |                 |   |
| <b>Раздел 2 Механика (54ч)</b>                        |                                       |                  |                                    |   |                 |   |
| 2.1   | Кинематика                            | 20               | Индивидуальный и фронтальный       | Проводят косвенные измерения мгновенной скорости и ускорения тела, проводят исследования зависимостей между   | 4 сентября – 7  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool">https://lesson.academy-content.myschool</a>   |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество<br>часов | Вид<br>контроля                                     | Основные виды деятельности обучающихся<br>при изучении темы (на уровне учебных<br>действий)  | Период<br>изучения | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы  |
|----------|---|---------------------|---|--|--------------------|--|
|          |   |                     | опрос<br>Контрольная<br>и<br>лабораторная<br>работы | <p>физическими величинами и опыты по проверке предложенной гипотезы при изучении равноускоренного прямолинейного движения, движения тела, брошенного горизонтально, движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.</p> <p>Решают расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул кинематики.</p> <p>Решают качественные задачи, требующие применения знаний по кинематике.</p> <p>Объясняют основные принципы действия технических устройств и технологических процессов, таких как: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты.</p> <p>Определяют условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): материальная точка, равноускоренное движение, свободное</p> | октября            | <p>.edu.ru/03/10</p> <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/28/10/">https://resh.edu.ru/subject/28/10/</a></p> <p><a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/</a></p> <p><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a></p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a></p> |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество<br>часов | Вид<br>контроля   | Основные виды деятельности обучающихся<br>при изучении темы (на уровне учебных<br>действий)   | Период<br>изучения     | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы  |
|----------|---|---------------------|---|---|------------------------|--|
|          |   |                     |   | <p>падение.<br/>Выполняют учебные задания на анализ механических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов кинематики: относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения.<br/>Используют ИТ-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности.</p> |                        |  |
| 2.2      | Динамика                                    | 12                  | Индивидуальный и фронтальный опрос<br>Контрольная и лабораторная работы | <p>Проводят косвенные измерения равнодействующей сил и коэффициента трения скольжения, проводят исследования зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении движения бруска по наклонной плоскости, движения системы связанных тел, деформации тел.<br/>Решают расчётные задачи с явно заданной</p>  | 2 октября – 21 октября | <p><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a></p> <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/28/10/">https://resh.edu.ru/subject/28/10/</a></p> <p><a href="https://content.ed">https://content.ed</a></p> |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество<br>часов | Вид<br>контроля | Основные виды деятельности обучающихся<br>при изучении темы (на уровне учебных<br>действий)   | Период<br>изучения | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы   |
|----------|---|---------------------|-----------------|---|--------------------|---|
|          |   |                     |                 | <p>и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул кинематики и динамики.</p> <p>Решают качественные задачи, требующие применения знаний по кинематике и динамике.</p> <p>Объясняют основные принципы действия технических устройств и технологических процессов, таких как: подшипники, движение искусственных спутников.</p> <p>Определяют условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, материальная точка, абсолютно упругая деформация.</p> <p>Выполняют учебные задания на анализ механических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов динамики: три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения.</p> <p>Работают в группах при обсуждении</p> |                    | <p><a href="http://soo.ru/lab/subject/8/">soo.ru/lab/subject/8/</a></p> <p><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a></p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a></p> |

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Вид контроля   | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)  | Период изучения        | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы   |
|-------|---------------------------------------|------------------|--|--|------------------------|--|
|       |                                       |                  |  | вопросов межпредметного характера.   |                        |  |
| 2.3   | Статика твёрдого тела                 | 10               | Индивидуальный и фронтальный опрос<br><br>Контрольная работа | <p>Проводят исследования условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения; конструируют кронштейны и рассчитывают силы упругости; изучают устойчивость твёрдого тела, имеющего площадь опоры.</p> <p>Решают расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул статики.</p> <p>Решают качественные задачи, требующие применения знаний по статике.</p> <p>Объясняют основные принципы действия технических устройств, таких как: кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции.</p> <p>Определяют условия применимости моделей физических тел: абсолютно твёрдое тело.</p> <p>Выполняют учебные задания на анализ механических процессов (явлений) с использованием основных положений и</p> | 16 октября – 11 ноября | <a href="https://lesson.academycity.com/lesson/10310/">https://lesson.academycity.com/lesson/10310/</a><br><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/28/10/">https://resh.edu.ru/subject/28/10/</a><br><br><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a><br><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |



| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Вид контроля  | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)  | Период изучения       | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы   |
|-------|---------------------------------------|------------------|---|--|-----------------------|--|
|       |                                       |                  |   | законов статики: условия равновесия твёрдого тела.   |                       |  |
| 2.4   | Законы сохранения в механике          | 12               | Индивидуальный и фронтальный опрос<br><br>Контрольная и лабораторная работы | <p>Проводят косвенные измерения импульса тела, кинетической и потенциальной энергии тела; проводят опыты по проверке предложенной гипотезы при изучении равноускоренного прямолинейного движения и взаимодействия тел.</p> <p>Решают расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул механики.</p> <p>Решают качественные задачи, требующие применения знаний по механике.</p> <p>Объясняют основные принципы действия технических устройств и технологических процессов, таких как: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках.</p> <p>Определяют условия применимости моделей физических тел и процессов</p> | 13 ноября – 9 декабря | <p><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a></p> <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/28/10/">https://resh.edu.ru/subject/28/10/</a></p> <p><a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/</a></p> <p><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a></p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a></p> |

| № п/п  | Наименование разделов и тем программы  | Количество часов | Вид контроля  | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)  | Период изучения        | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы   |
|--|--|------------------|---|--|------------------------|--|
|  |  |                  |   | (явлений): абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения. Выполняют учебные задания на анализ механических процессов (явлений) с использованием законов сохранения в механике: законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии тела. Используют ИТ-технологии при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности. |                        |  |
|  | <b>Итого по разделу</b>                | <b>54</b>        |   |  |                        |  |
| <b>Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика (48 ч.)</b> |  |                  |   |  |                        |  |
| 3.1  | Основы молекулярно-кинетической теории | 20               | Индивидуальный и фронтальный опрос<br>Контрольная и лабораторная работы | Проводят измерения параметров газа, проводят исследование зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении установления теплового равновесия и изопроцессов в газах.<br>Решают расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью с  | 27 ноября – 30 декабря | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/28/10/">https://resh.edu.ru/subject/28/10/</a> |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество<br>часов | Вид<br>контроля | Основные виды деятельности обучающихся<br>при изучении темы (на уровне учебных<br>действий)  | Период<br>изучения | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы  |
|----------|---|---------------------|-----------------|--|--------------------|--|
|          |   |                     |                 | <p>использованием основных законов и формул молекулярной физики.<br/> Решают качественные задачи требующие применения знаний по молекулярной физике.<br/> Объясняют основные принципы действия технических устройств и технологических процессов, таких как: термометр, барометр, получение нано-материалов.<br/> Определяют условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа.<br/> Выполняют учебные задания на анализ тепловых процессов (явлений) с использованием основных положений МКТ и законов молекулярной физики: связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней</p> |                    | <p><a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/</a></p> <p><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a></p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a></p> |

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Вид контроля   | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)  | Период изучения        | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы   |
|-------|---------------------------------------|------------------|--|--|------------------------|--|
|       |                                       |                  |  | кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева—Клапейрона.   |                        |  |
| 3.2   | Термодинамика.<br>Тепловые машины     | 16               | Индивидуальный и фронтальный опрос<br><br>Контрольная работа | Измеряют удельную теплоёмкость вещества, проводят исследования зависимости физических величин и опыты по проверке предложенной гипотезы при изучении процессов теплообмена и адиабатного процесса.<br>Решают расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики и термодинамики. Решают качественные задачи, требующие применения знаний по молекулярной физике и термодинамике.<br>Объясняют основные принципы действия технических устройств и технологических процессов, таких как: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный | 25 декабря – 3 февраля | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/28/10/">https://resh.edu.ru/subject/28/10/</a><br><br><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a><br><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество<br>часов | Вид<br>контроля | Основные виды деятельности обучающихся<br>при изучении темы (на уровне учебных<br>действий)   | Период<br>изучения | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы |
|----------|---|---------------------|-----------------|---|--------------------|---|
|          |   |                     |                 | <p>двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электрической энергии.</p> <p>Выполняют учебные задания на анализ тепловых процессов (явлений) с использованием основных положений МКТ и законов молекулярной физики и термодинамики: первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах.</p> <p>Используют IT-технологии при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности.</p> <p>Анализируют и оценивают последствия использования тепловых двигателей и теплового загрязнения окружающей среды с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном</p> |                    |   |

| № п/п | Наименование разделов и тем программы           | Количество часов | Вид контроля                       | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)  | Период изучения        | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы  |
|-------|---|------------------|------------------------------------|--|------------------------|---|
|       |   |                  |                                    | природопользовании (в процессе подготовки сообщений, выполнений групповых проектов).   |                        |   |
| 3.3   | Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы | 12               | Индивидуальный и фронтальный опрос | <p>Наблюдают свойства насыщенных паров, проводят косвенные измерения абсолютной влажности воздуха, коэффициента поверхностного натяжения, модуля Юнга.</p> <p>Решают расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики и термодинамики.</p> <p>Решают качественные задачи, требующие применения знаний по молекулярной физике и термодинамике.</p> <p>Объясняют основные принципы строения жидких кристаллов, получения современных материалов.</p> <p>Определяют условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела,</p> | 22 января – 17 февраля | <p><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a></p> <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/28/10/">https://resh.edu.ru/subject/28/10/</a></p> <p><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a></p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a></p> |

| № п/п                                   | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Вид контроля  | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)  | Период изучения       | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы  |
|---|---------------------------------------|------------------|---|--|-----------------------|---|
|   |                                       |                  |   | идеального газа.<br>Выполняют учебные задания на анализ тепловых процессов (явлений) с использованием основных положений МКТ и законов молекулярной физики и термодинамики: связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева—Клапейрона, первый закон термодинамики. Работают в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера. |                       |   |
|   | <b>Итого по разделу</b>               | <b>48</b>        |   |  |                       |   |
| <b>Раздел 4. Электродинамика (52 ч)</b> |                                       |                  |   |  |                       |   |
| 4.1                                     | Электрическое поле                    | 24               | Индивидуальный и фронтальный опрос<br><br>Контрольная и лабораторная работы | Проводят косвенные измерения и опыты по проверке предложенной гипотезы при изучении взаимодействия заряженных тел, заряда конденсатора, последовательного соединения конденсаторов.<br><br>Решают расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул электростатики.   | 12 февраля – 23 марта | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/28/10/">https://resh.edu.ru/subject/28/10/</a><br><br><a href="https://content.ed">https://content.ed</a> |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество<br>часов | Вид<br>контроля | Основные виды деятельности обучающихся<br>при изучении темы (на уровне учебных<br>действий)   | Период<br>изучения | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы   |
|----------|---|---------------------|-----------------|---|--------------------|---|
|          |   |                     |                 | <p>Решают качественные задачи, требующие применения знаний по электростатике.</p> <p>Объясняют основные принципы действия технических устройств и технологических процессов, таких как: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа.</p> <p>Определяют условия применимости моделей физических тел: точечный заряд, однородное электрическое поле.</p> <p>Выполняют учебные задания на анализ электрических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов электродинамики: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей.</p> <p>Используют IT-технологии при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический</p> |                    | <p><a href="http://soo.ru/lab/subject/8/">soo.ru/lab/subject/8/</a></p> <p><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a></p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a></p> |



| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Вид контроля  | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)   | Период изучения      | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы  |
|-------|---------------------------------------|------------------|---|---|----------------------|---|
|       |                                       |                  |   | анализ и оценка достоверности.  |                      |   |
| 4.2   | Постоянный электрический ток          | 20               | Индивидуальный и фронтальный опрос<br><br>Контрольная и лабораторные работы | <p>Проводят прямые измерения силы тока и напряжения, косвенные измерения удельного сопротивления, ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, проводят исследование зависимостей физических величин и опыты по проверке предложенной гипотезы при изучении цепей постоянного тока.</p> <p>Решают расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул постоянного тока.</p> <p>Решают качественные задачи, требующие применения знаний и законов постоянного тока.</p> <p>Объясняют основные принципы действия технических устройств, таких как: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии.</p> <p>Выполняют учебные задания на анализ электрических процессов (явлений) с</p> | 18 марта – 27 апреля | <a href="https://lesson.academymy-school.edu.ru/03/10">https://lesson.academymy-school.edu.ru/03/10</a><br><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/28/10/">https://resh.edu.ru/subject/28/10/</a><br><br><a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/</a><br><br><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a><br><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Вид контроля                       | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)   | Период изучения   | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы  |
|-------|---------------------------------------|------------------|------------------------------------|---|-------------------|---|
|       |                                       |                  |                                    | использованием основных положений и законов электродинамики: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля—Ленца. Работают в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера.   |                   |   |
| 4.3   | Токи в различных средах               | 8                | Индивидуальный и фронтальный опрос | <p>Проводят косвенные измерения и исследования зависимостей между физическими величинами при изучении процессов протекания электрического тока в металлах, электролитах и полупроводниках.</p> <p>Решают расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием закономерностей постоянного тока в различных средах.</p> <p>Решают качественные задачи, требующие применения закономерностей постоянного тока в различных средах.</p> <p>Объясняют основные принципы действия технических устройств, таких как: газоразрядные лампы, электронно-лучевая</p> | 22 апреля – 4 мая | <p><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a></p> <p><a href="https://resh.edu.ru/subject/28/10/">https://resh.edu.ru/subject/28/10/</a></p> <p><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a></p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a></p> |

| № п/п                                   | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Вид контроля                                    | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)  | Период изучения                      | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы   |
|---|---------------------------------------|------------------|---|--|--------------------------------------|--|
|   |                                       |                  |   | трубка, полупроводниковые при-боры: диод, транзистор, фотодиод, светодиод; гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия.           |                                      |  |
|   | <b>Итого по разделу</b>               | <b>52</b>        |   |  |                                      |  |
| <b>Физический практикум</b>             |                                       |                  |   |  |                                      |  |
|   | Физический практикум                  | <b>12</b>        | Индивидуальный опрос<br><br>Лабораторные работы |  | 15 – 20 января<br>22 апреля – 18 мая |  |
|   | <b>Итого по программе 10 кл.</b>      | <b>170</b>       |   |  |                                      |  |
| <b>11 класс</b>                         |                                       |                  |   |  |                                      |  |
| <b>Раздел 4. Электродинамика (28 ч)</b> |                                       |                  |   |  |                                      |  |
| 4.4                                     | Магнитное поле                        | 14               | Индивидуальный и фронтальный опрос              | Проводят косвенные измерения силы Ампера, проводят исследования зависимостей между физическими величинами и опыты по проверке предложенной гипотезы при изучении |                                      | <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/11/">https://resh.edu.ru/subject/28/11/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool">https://lesson.academy-content.myschool</a> |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество<br>часов | Вид<br>контроля                             | Основные виды деятельности обучающихся<br>при изучении темы (на уровне учебных<br>действий)  | Период<br>изучения | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы  |
|----------|---|---------------------|---|--|--------------------|--|
|          |   |                     | Контрольная<br>и<br>лабораторны<br>е работы | <p>действия постоянного магнита на рамку с током, взаимодействия проводника с магнитным полем.</p> <p>Определяют условия применимости модели однородного магнитного поля.</p> <p>Определяют направления индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца.</p> <p>Решают расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Магнитное поле».</p> <p>Решают качественные задачи, требующие применения знаний по теме «Магнитное поле».</p> <p>Объясняют основные принципы действия технических устройств и технологических процессов, таких как: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц.</p> |                    | <a href="https://resh.edu.ru">.edu.ru/03/11</a><br><a href="https://school.info">https://school.info</a><br><a href="https://urok.ru/video-lessons">urok.ru/video-lessons</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass</a> |
| 4.5      | Электромагнитная                            | 14                  | Индивидуаль                                 | Проводят исследования зависимостей   |                    | <a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>  |

| № п/п                                     | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Вид контроля   | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)  | Период изучения | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы  |
|---|---------------------------------------|------------------|--|--|-----------------|---|
|   | индукция                              |                  | ный и фронтальный опрос<br><br>Контрольная и лабораторные работы | физических величин и опыты по проверке предложенной гипотезы при изучении явления электромагнитной индукции.<br>Решают расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Электромагнитная индукция».<br>Решают качественные задачи, требующие применения знаний по теме «Электромагнитная индукция».<br>Объясняют основные принципы действия технических устройств и технологических процессов, таких как: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.<br>Работаю в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера. |                 | <a href="https://subject/28/11/">/subject/28/11/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a><br><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass</a> |
|   | <b>Итого по разделу</b>               | <b>28</b>        |  |  |                 |   |
| <b>Раздел 5. Колебания и волны (60 ч)</b> |                                       |                  |  |  |                 |   |
| 5.1                                       | Механические колебания                | 6                | Индивидуальный и   | Проводят косвенные измерения, исследуют зависимости между физическими  |                 | <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/11/">https://resh.edu.ru/subject/28/11/</a>   |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество<br>часов | Вид<br>контроля      | Основные виды деятельности обучающихся<br>при изучении темы (на уровне учебных<br>действий)   | Период<br>изучения | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы   |
|----------|---|---------------------|----------------------|---|--------------------|---|
|          |   |                     | фронтальный<br>опрос | <p>величинами и проводят опыты по проверке предложенной гипотезы при изучении колебаний нитяного и пружинного маятников, вынужденных и затухающих механических колебаний.</p> <p>Определяют условия применимости модели математического маятника и идеального пружинного маятника.</p> <p>Решают расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Механические колебания».</p> <p>Решают качественные задачи, требующие применения знаний по теме «Механические колебания».</p> <p>Объясняют основные принципы действия технических устройств, таких как: метроном часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.</p> <p>Используют IT-технологии при работе с дополнительными источниками</p> |                    | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a><br><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass</a> |

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Вид контроля                       | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)   | Период изучения | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы   |
|-------|---------------------------------------|------------------|------------------------------------|---|-----------------|--|
|       |                                       |                  |                                    | информации по теме, проводят их критический анализ и оценку достоверности.  |                 |  |
| 5.2   | Электромагнитные колебания            | 10               | Индивидуальный и фронтальный опрос | <p>Проводят косвенные измерения и исследуют зависимости физических величин при изучении электромагнитных колебаний и цепей переменного тока.</p> <p>Решают расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Электромагнитные колебания».</p> <p>Решают качественные задачи, требующие применения знаний по теме «Электромагнитные колебания».</p> <p>Сравнивают механические и электромагнитные колебания.</p> <p>Объясняют основные принципы действия технических устройств, таких как: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.</p> <p>Определяют условия применимости модели</p> |                 | <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/11/">https://resh.edu.ru/subject/28/11/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a><br><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass</a> |

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Вид контроля                       | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)   | Период изучения | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы   |
|-------|---------------------------------------|------------------|------------------------------------|---|-----------------|--|
|       |                                       |                  |                                    | идеального колебательного контура. Анализируют и оценивают последствия использования различных способов производства электроэнергии с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании (в процессе подготовки сообщений, выполнений групповых проектов).   |                 |  |
| 5.3   | Механические и электромагнитные волны | 12               | Индивидуальный и фронтальный опрос | Сравнивают механические и электромагнитные волны. Определяют условия применимости модели гармонической волны. Решают качественные задачи, требующие применения знаний по теме «Механические и электромагнитные волны». Изучают параметры звуковой волны. Изучают распространение звуковых волн в замкнутом пространстве. Объясняют основные принципы действия технических устройств и технологических процессов, таких как: музыкальные |                 | <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/11/">https://resh.edu.ru/subject/28/11/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a><br><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass</a> |



| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Вид контроля                       | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)   | Период изучения | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы   |
|-------|---------------------------------------|------------------|------------------------------------|---|-----------------|--|
|       |                                       |                  |                                    | <p>инструменты, радар, радио-приёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультра-звуковая диагностика в технике и медицине.</p> <p>Используют IT-технологии при работе с дополнительными источниками информации по теме, выполняют их критический анализ и оценку достоверности.</p> <p>Анализируют и оценивают последствия шумового и электромагнитного загрязнения окружающей среды с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании (в процессе подготовки сообщений, выполнений групповых проектов).</p> |                 |  |
| 5.4   | Оптика                                | 32               | Индивидуальный и фронтальный опрос | Наблюдают оптические явления, проводят косвенные измерения, исследуют зависимости физических величин и выполняют опыты по проверке предложенной гипотезы при изучении   |                 | <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/11/">https://resh.edu.ru/subject/28/11/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool">https://lesson.academy-content.myschool</a> |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество<br>часов | Вид<br>контроля                             | Основные виды деятельности обучающихся<br>при изучении темы (на уровне учебных<br>действий)  | Период<br>изучения | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы  |
|----------|---|---------------------|---|--|--------------------|--|
|          |   |                     | Контрольная<br>и<br>лабораторны<br>е работы | <p>явлений преломления света на границе раздела двух сред, преломления света в собирающей и рассеивающей линзах, волновых свойств света.</p> <p>Решают расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Оптика».</p> <p>Решают качественные задачи, требующие применения знаний по теме «Оптика».</p> <p>Строят и рассчитывают изображения, создаваемых плоским зеркалом, тонкой линзой.</p> <p>Определяют условия применимости модели тонкой линзы; границ применимости геометрической оптики.</p> <p>Объясняют особенности протекания оптических явлений: интерференции, дифракции, дисперсии, полного внутреннего отражения.</p> <p>Объясняют основные принципы действия технических устройств и технологических</p> |                    | <a href="https://school.info">.edu.ru/03/11</a><br><a href="https://school.info">https://school.info</a><br><a href="https://urok.ru/video-lessons">urok.ru/video-lessons</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass</a> |

| № п/п  | Наименование разделов и тем программы     | Количество часов | Вид контроля  | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)  | Период изучения | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы   |
|--|---|------------------|---|--|-----------------|--|
|  |   |                  |   | процессов, таких как: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка.<br>Работают в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера.   |                 |  |
|  | <b>Итого по разделу</b>                   | <b>60</b>        |   |  |                 |  |
| <b>Раздел 6. Основы специальной теории относительности (6 ч)</b> |   |                  |   |  |                 |  |
| 6.1  | Основы специальной теории относительности | 6                | Индивидуальный и фронтальный опрос<br><br>лабораторная работа | Проводят косвенные измерения импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле).<br>Анализируют и описывают физические явления с использованием постулатов специальной теории относительности.<br>Объясняют основные принципы действия технических устройств, таких как: спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц. |                 | <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/11/">https://resh.edu.ru/subject/28/11/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a><br><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass</a> |

| № п/п                                    | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Вид контроля                       | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)   | Период изучения | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы   |
|--|---------------------------------------|------------------|------------------------------------|---|-----------------|--|
|  | <b>Итого по разделу</b>               | <b>6</b>         |                                    |   |                 |  |
| <b>Раздел 7. Квантовая физика (32 ч)</b> |                                       |                  |                                    |   |                 |  |
| 7.1                                      | Корпускулярно-волновой дуализм        | 14               | Индивидуальный и фронтальный опрос | <p>Проводят косвенные измерения, исследования зависимостей между физическими величинами при изучении явления фотоэффекта.</p> <p>Объясняют основные принципы действия технических устройств, таких как: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод.</p> <p>Решают расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул по теме «Квантовые явления».</p> <p>Решают качественные задачи, требующие применения знаний по теме «Квантовые явления».</p> <p>Определяют условия применимости квантовой модели света.</p> <p>Анализируют квантовые процессы с использованием уравнения Эйнштейна для</p> |                 | <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/11/">https://resh.edu.ru/subject/28/11/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a><br><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass</a> |

| № п/п | Наименование разделов и тем программы      | Количество часов | Вид контроля                       | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)  | Период изучения | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы   |
|-------|--|------------------|------------------------------------|--|-----------------|--|
|       |  |                  |                                    | фотоэффекта, принципа соотношений неопределённости Гейзенберга. Используют IT-технологии при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критического анализа и оценки достоверности.  |                 |  |
| 7.2   | Физика атома                               | 4                | Индивидуальный и фронтальный опрос | Наблюдают линейчатые спектры. Объясняют основные принципы действия технических устройств, таких как: спектроскоп, лазер, квантовый компьютер. Определяют условия применимости модели атома Резерфорда. Анализируют квантовые процессы на основе первого и второго постулатов Бора. |                 | <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/11/">https://resh.edu.ru/subject/28/11/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a><br><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass</a> |
| 7.3   | Физика атомного ядра и элементарных частиц | 14               | Индивидуальный и фронтальный опрос | Проводят измерения радиоактивного фона с использованием дозиметра и исследование треков частиц (по готовым фотографиям). Объясняют основные принципов действия   |                 | <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/11/">https://resh.edu.ru/subject/28/11/</a><br><a href="https://lesson.academy-">https://lesson.academy-</a>   |

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество<br>часов | Вид<br>контроля       | Основные виды деятельности обучающихся<br>при изучении темы (на уровне учебных<br>действий)  | Период<br>изучения | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы  |
|----------|---|---------------------|-----------------------|--|--------------------|--|
|          |   |                     | Контрольная<br>работа | <p>технических устройств и технологических процессов, таких как: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография.</p> <p>Определяют условия применимости модели атомного ядра.</p> <p>Анализируют и описывают ядерные реакции с использованием понятий массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра, законов сохранения заряда, массового числа и энергии в ядерных реакциях, закона радиоактивного распада.</p> <p>Анализируют и оценивают влияние радиоактивности на живые организмы, а также последствия развития ядерной энергетики с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании (в процессе подготовки со-общений, выполнения групповых проектов).</p> |                    | <a href="http://content.myschool.edu.ru/03/11">content.myschool.edu.ru/03/11</a><br><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass</a> |
|          | <i><b>Итого по разделу</b></i>              | <b>32</b>           |                       |  |                    |  |

| № п/п   | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Вид контроля   | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)  | Период изучения | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы   |
|---|---------------------------------------|------------------|--|--|-----------------|--|
| <b>Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики (12 ч)</b> |                                       |                  |  |  |                 |  |
| 8.1   | Элементы астрофизики                  | 12               | Индивидуальный и фронтальный опрос<br><br>Контрольная работа | <p>Участвуют в дискуссии о роли астрономии в современной картине мира, в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии. Подготавливают сообщения о методах получения научных астрономических знаний, открытиях в современной астрономии.</p> <p>Применяют основополагающие астрономические понятия, законов и теорий для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде, движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной.</p> <p>Проводят наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.</p> |                 | <a href="https://resh.edu.ru/subject/28/11/">https://resh.edu.ru/subject/28/11/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a><br><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons">https://school.infourok.ru/video-lessons</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass</a> |

| № п/п                               | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | Вид контроля                       | Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)   | Период изучения | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы  |
|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------|------------------------------------|---|-----------------|---|
|                                     |                                       |                  |                                    | Проводят наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений   |                 |   |
|                                     | <b>Итого по разделу</b>               | <b>12</b>        |                                    |   |                 |   |
| <b>Физический практикум (14 ч)</b>  |                                       |                  |                                    |   |                 |   |
|                                     | Физический практикум                  | 14               | Индивидуальный и фронтальный опрос |   |                 |   |
|                                     | <b>Итого по разделу</b>               | <b>14</b>        |                                    |   |                 |   |
| <b>Обобщающее повторение (18 ч)</b> |                                       |                  |                                    |   |                 |   |
|                                     | Обобщающее повторение                 | 18               | Индивидуальный и фронтальный опрос | Пишут эссе о роли физики в различных сферах деятельности человека. Выполняют учебные задания интегрированного характера, демонстрирующие освоение основных понятий, физических величин и законов курса физики 10—11 классов. Решают качественные задачи, в том числе интегрированного и межпредметного характера. Решают расчётные задачи с явно заданной |                 | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-11-klass</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/11</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool">https://lesson.academy-content.myschool</a> |



| №<br>п/п | Наименование<br>разделов и тем<br>программы | Количество<br>часов | Вид<br>контроля | Основные виды деятельности обучающихся<br>при изучении темы (на уровне учебных<br>действий)   | Период<br>изучения | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы  |
|----------|---|---------------------|-----------------|---|--------------------|--|
|          |   |                     |                 | и неявно заданной физической моделью, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла. Работают в группе по выполнению проектных работ. |                    | .edu.ru/03/10<br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
|          | <b>Итого по<br/>программе 11 кл</b>         | <b>170</b>          |                 |   |                    |  |
|          | <b>Итого</b>                                | <b>340</b>          |                 |   |                    |  |

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № п/п                      | Тема урока  | Количество часов |                    |                     | Дата изучения  | Электронные цифровые образовательные ресурсы  |
|----------------------------|---|------------------|--------------------|---------------------|----------------|---|
|                            |   | Всего            | Контрольные работы | Практические работы |                |   |
| <b>10 класс</b>            |   |                  |                    |                     |                |   |
| <b>Теоретическая часть</b> |   |                  |                    |                     |                |   |
| 1-2                        | Физика – фундаментальная наука о природе. Научные методы познания окружающего мира  | 2                |                    |                     | 1-2 сентября   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5894/start/90071/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5894/start/90071/</a>   |
| 3-4                        | Механическое движение. Способы описания механического движения. Равномерное прямолинейное движение  | 2                |                    |                     | 4-9 сентября   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6287/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6287/start/</a>   |
| 5-6                        | Средняя и мгновенная скорости. Прямолинейное движение с постоянным ускорением   | 2                |                    |                     | 11-16 сентября | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3721/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3721/start/</a>   |
| 7-8                        | Свободное падение тел. Одномерное движение в поле тяжести. Движение тела, брошенного горизонтально. Движение тела, брошенного под углом к горизонту | 2                |                    |                     | 18-23 сентября |   |
| 9-10                       | Движение материальной точки по окружности с постоянной скоростью  | 2                |                    |                     | 25-30 сентября | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3711/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3711/start/</a>   |
| 11-12                      | Взаимодействие тел. Законы динамики Ньютона и границы их применимости. Силы в механике  | 2                |                    |                     | 2-7 октября    | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4717/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4717/start/</a>   |
| 13-14                      | Движение искусственных спутников. Движение тела по окружности под действием нескольких сил  | 2                |                    |                     | 9-14 октября   | <a href="https://school.infourok.ru/video-lessons/05f29600-c38f-4521-9511-98fc54d85cc6">https://school.infourok.ru/video-lessons/05f29600-c38f-4521-9511-98fc54d85cc6</a> |
| 15-16                      | Виды равновесия. Абсолютно твердое тело. Момент силы. Условия равновесия для поступательного и вращательного движения                               | 2                |                    |                     | 16-21 октября  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4720/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4720/start/</a>   |
| 17-18                      | Равновесие жидкости и газа. Давление. Закон Архимеда  | 2                |                    |                     | 23-28 октября  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5896/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5896/start/</a>   |
| 19-20                      | Импульс тела. Изменение импульса тела. Закон  | 2                |                    |                     | 13-18          | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesso">https://resh.edu.ru/subject/lesso</a>   |

|       |  |   |  |  |                       |  |
|-------|--|---|--|--|-----------------------|--|
|       | сохранения импульса.   |   |  |  | ноября                | n/5895/start/  |
| 21-22 | Работа. Мощность. Энергия. КПД. Закон сохранения и изменения энергии.  | 2 |  |  | 20-25 ноября          | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6290/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6290/start/</a>  |
| 23-24 | Атомистическая гипотеза строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Модель идеального газа.                           | 2 |  |  | 27 ноября – 2 декабря | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4722/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4722/start/</a>  |
| 25-26 | Давление газа. Основное уравнение МКТ. Средняя квадратичная скорость молекул. Температура.   | 2 |  |  | 4-9 декабря           | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6291/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6291/start/</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5898/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5898/start/</a> |
| 27-28 | Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.  | 2 |  |  | 11-16 декабря         | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6292/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6292/start/</a>  |
| 29-30 | Графическое представление изопроцессов.  | 2 |  |  | 18-23 декабря         |  |
| 31-32 | Внутренняя энергия идеального газа. Способы изменения внутренней энергии.  | 2 |  |  | 25-30 декабря         | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5897/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5897/start/</a>  |
| 33-34 | Работа идеального газа. Первый закон термодинамики.  | 2 |  |  | 8-13 января           | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4723/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4723/start/</a>  |
| 35-36 | Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя.   | 2 |  |  | 15-20 января          | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3763/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3763/start/</a>  |
| 37-38 | Газ. Фазовый переход жидкость – газ. Фазовый переход газ – жидкость.   | 2 |  |  | 22-27 января          | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4740/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4740/start/</a>  |
| 39-40 | Влажность. Капиллярность. Смачивание. Поверхностное натяжение.   | 2 |  |  | 29 января – 3 февраля |  |
| 41-42 | Твердые тела. Механические свойства твердых тел. Фазовый переход жидкость – твердое тело. Фазовый переход твердое тело – жидкость. | 2 |  |  | 5-10 февраля          | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3741/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3741/start/</a>  |
| 43-44 | Электрический заряд. Электризация. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил.   | 2 |  |  | 12-17 февраля         | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6293/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6293/start/</a>  |
| 45-46 | Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции  | 2 |  |  | 19-24 февраля         | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5899/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5899/start/</a>  |

|       |   |   |  |  |                      |  |
|-------|---|---|--|--|----------------------|--|
|       | напряженностей электрических полей.   |   |  |  |                      |  |
| 47-48 | Работа сил электростатического поля.<br>Потенциальная энергия электростатического поля.<br>Потенциал электростатического поля | 2 |  |  | 26 февраля – 2 марта | <a href="https://school.infourok.ru/video-lessons/2d209722-52a9-4492-80b1-9e003355b1d7">https://school.infourok.ru/video-lessons/2d209722-52a9-4492-80b1-9e003355b1d7</a><br><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons/d20e1840-28a4-4aac-9ccc-ef74620c019d">https://school.infourok.ru/video-lessons/d20e1840-28a4-4aac-9ccc-ef74620c019d</a> |
| 49-50 | Емкость. Конденсатор. Энергия плоского конденсатора. Соединение конденсаторов   | 2 |  |  | 4-9 марта            | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3753/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3753/start/</a>  |
| 51-52 | Проводники в электрических полях.<br>Диэлектрики в электрических полях  | 2 |  |  | 11-16 марта          | <a href="https://school.infourok.ru/video-lessons/712b9fad-9ff4-4688-baf2-2b7e55c7ed17">https://school.infourok.ru/video-lessons/712b9fad-9ff4-4688-baf2-2b7e55c7ed17</a><br><a href="https://school.infourok.ru/video-lessons/2110f2e8-5d0b-4aa1-b7c9-873ed6ec1c95">https://school.infourok.ru/video-lessons/2110f2e8-5d0b-4aa1-b7c9-873ed6ec1c95</a> |
| 53-54 | Электрический ток. Сила тока. Сопротивление проводника. Закон Ома для однородного проводника                                  | 2 |  |  | 18-23 марта          | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5901/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5901/start/</a>  |
| 55-56 | Соединения проводников  | 2 |  |  | 1-6 апреля           | <a href="https://school.infourok.ru/video-lessons/ae96cb5d-0227-4eef-81b5-23301ad270f0">https://school.infourok.ru/video-lessons/ae96cb5d-0227-4eef-81b5-23301ad270f0</a>  |
| 57-58 | Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи   | 2 |  |  | 8-13 апреля          | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5900/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5900/start/</a>  |
| 59-60 | Работа, мощность, энергия в полной электрической цепи. Закон Джоуля-Ленца   | 2 |  |  | 15-20 апреля         | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4741/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4741/start/</a>  |
| 61-62 | Электрический ток в металлах, в растворах и расплавах электролитов. Электрический ток в газах и вакууме. Плазма.              | 2 |  |  | 22-27 апреля         | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3775/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3775/start/</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6295/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6295/start/</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3787/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3787/start/</a>              |
| 63-64 | Полупроводники. Полупроводниковые приборы.  | 2 |  |  | 29 апреля –          | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/</a>  |

|                                       |   |   |   |   |                |  |
|---------------------------------------|---|---|---|---|----------------|--|
|                                       |   |   |   |   | 4 мая          | n/6294/start/  |
| 65-66                                 | Обобщающее повторение за 10 класс   | 2 |   |   | 6-11 мая       |  |
| 67-68                                 | <i>Промежуточная аттестация «Итоговая контрольная работа»</i>   | 2 | 2 |   | 13-18 мая      |  |
| <b>Лабораторно-практическая часть</b> |   |   |   |   |                |  |
| 1-2                                   | Решение задач «Использование математических методов в физике»   | 2 |   | 2 | 4-9 сентября   | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 3-4                                   | Решение задач «Расчёт характеристик равномерного прямолинейного движения»   | 2 |   | 2 | 4-9 сентября   | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 5-6                                   | Решение задач «Расчёт характеристик прямолинейного движения с постоянным ускорением»<br><i>Лабораторная работа №1 «Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости»</i> | 2 |   | 2 | 11-16 сентября | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 7-8                                   | Решение задач «Движение тела в поле тяготения Земли. Движение тела, брошенного горизонтально»   | 2 |   | 2 | 18-23 сентября | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 9-10                                  | Решение задач «Движение тела, брошенного под углом к горизонту»   | 2 |   | 2 | 18-23 сентября | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 11-12                                 | Решение задач «Расчёт характеристик движения тела по окружности с постоянной скоростью»<br>Обобщающее повторение «Кинематика материальной точки»  | 2 |   | 2 | 25-30 сентября | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |

|       |   |   |   |   |               |  |
|-------|---|---|---|---|---------------|--|
| 13-14 | Контрольная работа №1 «Кинематика материальной точки»   | 2 | 2 |   | 2-7 октября   |  |
| 15-16 | Решение задач «Движение тела под действием нескольких сил»<br>Лабораторная работа №2 «Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{тр}(N)$ » | 2 |   | 2 | 2-7 октября   | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 17-18 | Решение задач «Движение связанных тел»  | 2 |   | 2 | 9-14 октября  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 19-20 | Обобщающее повторение «Динамика материальной точки»   | 2 |   | 2 | 16-21 октября | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 21-22 | Контрольная работа №2 «Динамика материальной точки»   | 2 | 2 |   | 16-21 октября |  |
| 23-24 | Решение задач «Условия равновесия тел»  | 2 |   | 2 | 23-28 октября | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 25-26 | Решение задач «Равновесие жидкости и газа»  | 2 |   | 2 | 6-11 ноября   | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 27-28 | Обобщающее повторение «Статика»<br>Контрольная работа №3 «Статика»  | 2 | 1 | 1 | 6-11 ноября   |  |
| 29-30 | Решение задач «Импульс тела. Закон сохранения импульса»   | 2 |   | 2 | 13-18 ноября  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 31-32 | Решение задач «Работа, мощность, энергия, КПД»  | 2 |   | 2 | 20-25         | <a href="https://lesson.academy-">https://lesson.academy-</a>  |

|       |   |   |   |   |                       |  |
|-------|---|---|---|---|-----------------------|--|
|       | <i>Лабораторная работа №3 «Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости»</i>   |   |   |   | ноября                | <a href="https://content.myschool.edu.ru/03/10">content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a>                                       |
| 33-34 | Решение задач «Закон сохранения и изменения энергии»  | 2 |   | 2 | 20-25 ноября          | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 35-36 | Обобщающее повторение «Законы сохранения»<br><i>Контрольная работа №4 «Законы сохранения»</i>   | 2 | 1 | 1 | 27 ноября - 2 декабря | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 37-38 | Решение задач «Молекулярное строение вещества»  | 2 |   | 2 | 4-9 декабря           |  |
| 39-40 | Решение задач «Основное уравнение МКТ идеального газа. Средняя квадратичная скорость молекул»   | 2 |   | 2 | 4-9 декабря           | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 41-42 | Решение задач «Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Закон Дальтона»<br><i>Лабораторная работа №4 «Проверка уравнения состояния»</i>              | 2 |   | 2 | 11-16 декабря         | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 43-44 | Обобщающее повторение «Молекулярно-кинетическая теория идеального газа»<br><i>Контрольная работа №5 «Молекулярно-кинетическая теория идеального газа»</i> | 2 | 1 | 1 | 18-23 декабря         | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 45-46 | Обобщающее повторение «Механика. Молекулярно-кинетическая теория»   | 2 |   | 2 | 18-23 декабря         | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 47-48 | <i>Промежуточная аттестация «Итоговая контрольная работа»</i>   | 2 | 2 |   | 25-30 декабря         |  |
| 49-50 | Решение задач «Внутренняя энергия, работа идеального газа. Работа идеального газа»  | 2 |   | 2 | 8-13 января           | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a>  |

|       |  |   |   |   |                       |  |
|-------|--|---|---|---|-----------------------|--|
|       |  |   |   |   |                       | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a>  |
| 51-52 | Решение задач «Первый закон термодинамики»   | 2 |   | 2 | 8-13 января           | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 53-54 | <i>Физический практикум «Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой»</i> | 2 |   | 2 | 15-20 января          |  |
| 55-56 | Решение задач «Тепловые двигатели»   | 2 |   | 2 | 22-27 января          | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 57-58 | Обобщающее повторение «Термодинамика»  | 2 |   | 2 | 22-27 января          | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 59-60 | <i>Контрольная работа №6 «Термодинамика»</i>   | 2 | 2 |   | 29 января - 3 февраля |  |
| 61-62 | Решение задач «Относительная и абсолютная влажность воздуха»   | 2 |   | 2 | 5-10 февраля          | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 63-64 | Решение задач «Смачивание. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления»   | 2 |   | 2 | 5-10 февраля          | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 65-66 | Решение задач «Механические свойства твёрдых тел»  | 2 |   | 2 | 12-17 февраля         | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 67-68 | Решение задач «Заряд. Закон сохранения заряда.»  | 2 |   | 2 | 19-24                 | <a href="https://lesson.academy-">https://lesson.academy-</a>  |



|       |  |   |   |  |         |  |
|-------|--|---|---|--|---------|--|
|       | Закон Кулона»  |   |   |  | февраля | <a href="https://content.myschool.edu.ru/03/10">content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a>   |
| 69-70 | Решение задач «Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей»  | 2 |   |  | 2       | 19-24 февраля<br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a>        |
| 71-72 | Решение задач «Работа и энергия электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов»   | 2 |   |  | 2       | 26 февраля - 2 марта<br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 73-74 | Решение задач «Движение заряженных частиц в электрических полях»   | 2 |   |  | 2       | 4-9 марта<br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a>            |
| 75-76 | Решение задач «Конденсаторы. Соединения конденсаторов»   | 2 |   |  | 2       | 4-9 марта<br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a>            |
| 77-78 | <i>Лабораторная работа №5 «Исследование разряда конденсатора через резистор»</i><br>Обобщающее повторение «Электростатика»   | 2 |   |  | 2       | 11-16 марта<br><a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/</a>   |
| 79-80 | <i>Контрольная работа №7 «Электростатика»</i>  | 2 | 2 |  |         | 18-23 марта  |
| 81-82 | Решение задач «Сила тока. Сопротивление. Закон Ома для однородного участка цепи»   | 2 |   |  | 2       | 18-23 марта<br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a>          |
| 83-84 | <i>Лабораторная работа №6 «Исследование смешанного соединения резисторов»</i><br><i>Лабораторная работа №7 «Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы</i> | 2 |   |  | 2       | 1-6 апреля<br><a href="https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/">https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/</a>  |

|              |  |            |           |           |                   |  |
|--------------|--|------------|-----------|-----------|-------------------|--|
|              | <i>накаливания»</i>  |            |           |           |                   |  |
| 85-86        | Решение задач «Соединения проводников»   | 2          |           | 2         | 8-13 апреля       | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 87-88        | Решение задач «Закон Ома для полной цепи»  | 2          |           | 2         | 8-13 апреля       | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 89-90        | Решение задач «Работа, мощность постоянного электрического тока. Закон Джоуля-Ленца»<br>Обобщающее повторение «Постоянный ток» | 2          |           | 2         | 15-20 апреля      | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 91-92        | <i>Контрольная работа №8 «Постоянный ток»</i>  | 2          | 2         |           | 22-27 апреля      | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass">https://www.yaklass.ru/p/fizika#program-10-klass</a> |
| 93-94        | Физический практикум «Измерение модуля Юнга»   | 2          |           | 2         | 22-27 апреля      |  |
| 95-96        | Физический практикум «Измерение удельного сопротивления проводников»   | 2          |           | 2         | 29 апреля - 4 мая |  |
| 97-98        | Физический практикум «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»  | 2          |           | 2         | 6-11 мая          |  |
| 99-100       | Физический практикум «Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи»                     | 2          |           | 2         | 6-11 мая          |  |
| 101-102      | Физический практикум «Снятие вольт-амперной характеристики диода»  | 2          |           | 2         | 13-18 мая         |  |
| <b>Итого</b> |  | <b>170</b> | <b>17</b> | <b>87</b> |                   |  |

|                            |   |   |  |  |   |
|----------------------------|---|---|--|--|---|
|                            |   |   |  |  |   |
| <b>11 класс</b>            |   |   |  |  |   |
| <b>Теоретическая часть</b> |   |   |  |  |   |
| 1-2                        | Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера.   | 2 |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3806/start/46748/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3806/start/46748/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/fdccd9b1-85d5-4b89-bc99-132b7125f5ab">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/fdccd9b1-85d5-4b89-bc99-132b7125f5ab</a>  |
| 3-4                        | Электроизмерительные приборы. Сила Лоренца. Работа силы Лоренца.  | 2 |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3806/start/46748/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3806/start/46748/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/96ee8397-4381-4c44-8cb0-d05ced38e562">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/96ee8397-4381-4c44-8cb0-d05ced38e562</a>  |
| 5-6                        | Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики. Основные свойства ферромагнетиков. Применение ферромагнетиков  | 2 |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5902/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5902/start/</a>   |
| 7-8                        | Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Правило Ленца. | 2 |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4908/start/96375/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4908/start/96375/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/89a6d494-6156-4bbd-a65a-c0a8aa04c418">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/89a6d494-6156-4bbd-a65a-c0a8aa04c418</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/43eb8d8b-e435-4dd5-8b52-1c3a9ef8def1">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/43eb8d8b-e435-4dd5-8b52-1c3a9ef8def1</a> |
| 9-10                       | Индуктивность. катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС   | 2 |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5905/start/46858/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5905/start/46858/</a><br><a href="https://lesson.academy-">https://lesson.academy-</a>  |

|       |  |   |  |  |  |   |
|-------|--|---|--|--|--|---|
|       | самоиндукции.  |   |  |  |  | <a href="https://content.myschool.edu.ru/lesson/4746062d-9a97-4d96-a74b-c81be734b70b">content.myschool.edu.ru/lesson/4746062d-9a97-4d96-a74b-c81be734b70b</a>   |
| 11-12 | Энергия магнитного поля катушки с током. Электромагнитное поле.  | 2 |  |  |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f23298be-0540-4f53-bb41-b216b3402c0b">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f23298be-0540-4f53-bb41-b216b3402c0b</a>   |
| 13-14 | Колебательная система. Свободные колебания. Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание колебательных движений.                    | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4907/start/78498/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4907/start/78498/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ed0b9ecc-eb45-479d-be06-687b2bb9a4f1">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ed0b9ecc-eb45-479d-be06-687b2bb9a4f1</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/caa2c82a-e669-401a-92f5-d0d111030d4a">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/caa2c82a-e669-401a-92f5-d0d111030d4a</a> |
| 15-16 | Амплитуда и фаза колебаний. Период и частота колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.                          | 2 |  |  |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/77d9c8d3-5836-41cf-8e55-790f5afc433e">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/77d9c8d3-5836-41cf-8e55-790f5afc433e</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a04a5662-79b3-4175-8a69-d54204cd3274">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a04a5662-79b3-4175-8a69-d54204cd3274</a>  |
| 17-18 | Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5903/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5903/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/18a57765-9616-4f71-98b6-9ca3316fdeb0">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/18a57765-9616-4f71-98b6-9ca3316fdeb0</a>  |

|       |   |   |  |  |   |
|-------|---|---|--|--|---|
|       |   |   |  |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/e84cfe7c-4fa9-458d-9a15-6515bae2b024">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/e84cfe7c-4fa9-458d-9a15-6515bae2b024</a>   |
| 19-20 | Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность переменного тока. Резонанс в электрической цепи. | 2 |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5903/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5903/</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4909/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4909/</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5904/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5904/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/aa36c07a-e593-4a53-a546-009187ba6ff4">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/aa36c07a-e593-4a53-a546-009187ba6ff4</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a6b012b2-f5a7-422c-8894-a015b59671d6">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a6b012b2-f5a7-422c-8894-a015b59671d6</a> |
| 21-22 | Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии. Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.       | 2 |  |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/72b23327-172d-4acf-bbe4-87384daab8c6">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/72b23327-172d-4acf-bbe4-87384daab8c6</a>   |
| 23-24 | Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Характеристики механических волн. Свойства механических волн. Звук.  | 2 |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3795/start/270796/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3795/start/270796/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7478748d-21d9-4510-9794-4e342559f3c3">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7478748d-21d9-4510-9794-4e342559f3c3</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/d9c24dda-4db0-4680-a468-">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/d9c24dda-4db0-4680-a468-</a>   |

|       |  |   |  |  |  |   |
|-------|--|---|--|--|--|---|
|       |  |   |  |  |  | 54ad904d3597<br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/52ea79ad-2fe2-40f9-a1f0-9d97c6bf7a0e">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/52ea79ad-2fe2-40f9-a1f0-9d97c6bf7a0e</a>   |
| 25-26 | Электромагнитные волны. Характеристики электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн.  | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4913/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4913/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/40078189-df39-4175-9fbb-629936aa6007">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/40078189-df39-4175-9fbb-629936aa6007</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0d409867-9c5e-45dd-829f-794cb728760a">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0d409867-9c5e-45dd-829f-794cb728760a</a> |
| 27-28 | Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.   | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4915/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4915/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7dbe3376-2511-4792-b66b-ea6dbd02d20b">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7dbe3376-2511-4792-b66b-ea6dbd02d20b</a>  |
| 29-30 | Свет. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Отражение света. Законы отражения света. Плоское зеркало. Сферические зеркала. | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4914/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4914/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/5dae2074-3342-4730-87c4-bab7902220a4">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/5dae2074-3342-4730-87c4-bab7902220a4</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/fea8001c-36db-41b4-8cb2-e96f51b6e65c">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/fea8001c-36db-41b4-8cb2-e96f51b6e65c</a> |
| 31-32 | Преломление света. Законы преломления света.   | 2 |  |  |  | <a href="https://lesson.academy-">https://lesson.academy-</a>   |

|       |   |   |  |  |  |  |
|-------|---|---|--|--|--|--|
|       | Полное внутреннее отражение. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. |   |  |  |  | <a href="https://content.myschool.edu.ru/lesson/0eadc9bc-df68-4d88-a8ff-bc70bf2ed341">content.myschool.edu.ru/lesson/0eadc9bc-df68-4d88-a8ff-bc70bf2ed341</a>  |
| 33-34 | Линзы. Формула тонкой линзы. Оптическая сила и увеличение линзы.                                      | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3843/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3843/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/27c714e0-cbda-48b1-84b3-4f6754fe6413">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/27c714e0-cbda-48b1-84b3-4f6754fe6413</a>   |
| 35-36 | Глаз как оптическая система. Оптические приборы.  | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3829/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3829/</a>  |
| 37-38 | Дисперсия света. Интерференция света.   | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5906/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5906/</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3818/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3818/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/72a49497-5374-4c2e-8e9e-927eb25721d6">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/72a49497-5374-4c2e-8e9e-927eb25721d6</a>  |
| 39-40 | Дифракция света. Поляризация света.   | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3866/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3866/</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3853/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3853/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/fa28ea3a-b816-48d7-863d-fcdc060b6165">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/fa28ea3a-b816-48d7-863d-fcdc060b6165</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/2d219692-8259-4faf-b11a-2e48d8b487e1">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/2d219692-8259-4faf-b11a-2e48d8b487e1</a> |
| 41-42 | Постулаты специальной теории относительности.   | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/</a>  |

|       |   |   |  |  |  |  |
|-------|---|---|--|--|--|--|
|       | Энергия и импульс релятивистской частицы. Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя. |   |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5907/">n/5907/</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4916/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4916/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/42e25f5d-3e4b-4090-80b3-2cca2fae90aa">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/42e25f5d-3e4b-4090-80b3-2cca2fae90aa</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/88254f04-54f3-40fc-be6a-ab865e7fad28">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/88254f04-54f3-40fc-be6a-ab865e7fad28</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/893de7ca-67a1-479d-9a60-bf7153bf0e95">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/893de7ca-67a1-479d-9a60-bf7153bf0e95</a> |
| 43-44 | Гипотеза Планка о квантах. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Давление света. опыты Лебедева.                        | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3878/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3878/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7fe7dc51-3ceb-4c2c-b167-e6990568868a">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7fe7dc51-3ceb-4c2c-b167-e6990568868a</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a799bcf0-0a3c-44aa-8985-840db0f02a78">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a799bcf0-0a3c-44aa-8985-840db0f02a78</a>  |
| 45-46 | Фотоэффект. опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.                               | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4917/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4917/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f3823c52-d4d5-4445-82ea-67241847dcc3">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f3823c52-d4d5-4445-82ea-67241847dcc3</a><br><a href="https://lesson.academy-">https://lesson.academy-</a>  |



|       |  |   |  |  |  |  |
|-------|--|---|--|--|--|--|
|       |  |   |  |  |  | <a href="https://content.myschool.edu.ru/lesson/98b3f99b-dbcd-4b8a-b1b1-830692788e89">content.myschool.edu.ru/lesson/98b3f99b-dbcd-4b8a-b1b1-830692788e89</a>  |
| 47-48 | Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц. Длина волны де Бройля.   | 2 |  |  |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/b3de9deb-c54d-41db-910f-f6cef349ad87">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/b3de9deb-c54d-41db-910f-f6cef349ad87</a>  |
| 49-50 | Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер. Виды спектров. | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3910/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3910/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/970660f2-c31e-48f5-b2f6-ebc59cabf826">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/970660f2-c31e-48f5-b2f6-ebc59cabf826</a>   |
| 51-52 | Модели строения атомного ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные силы.  | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3889/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3889/</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5845/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5845/</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4918/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4918/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a33f0289-fc13-475c-9003-611ac290d0b5">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a33f0289-fc13-475c-9003-611ac290d0b5</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/4edd0754-9b4f-459b-acc2-221a6d76e9d2">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/4edd0754-9b4f-459b-acc2-221a6d76e9d2</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/9ce69233-8863-4b35-8c7d-a8af70fccc2b">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/9ce69233-8863-4b35-8c7d-a8af70fccc2b</a> |
| 53-54 | Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных  | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesso">https://resh.edu.ru/subject/lesso</a>  |

|       |  |   |  |  |  |   |
|-------|--|---|--|--|--|---|
|       | реакций. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.   |   |  |  |  | n/5909/<br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3900/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3900/</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/4f179f30-c88e-4392-b561-d71a0638d388">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/4f179f30-c88e-4392-b561-d71a0638d388</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/8214bdda-cee6-4e2c-8502-7c873e761f6c">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/8214bdda-cee6-4e2c-8502-7c873e761f6c</a>  |
| 55-56 | Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.                             | 2 |  |  |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>   |
| 57-58 | Этапы развития астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Методы астрономических исследований. | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3918/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3918/</a>   |
| 59-60 | Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.   | 2 |  |  |  | <a href="https://college.ru/astronomy/course/content/chapter6/section4/paragraph1/theory.html">https://college.ru/astronomy/course/content/chapter6/section4/paragraph1/theory.html</a><br><a href="https://college.ru/astronomy/course/content/chapter6/section4/paragraph2/theory.html">https://college.ru/astronomy/course/content/chapter6/section4/paragraph2/theory.html</a><br><a href="https://college.ru/astronomy/course/content/chapter6/section5/paragraph2/theory.html">https://college.ru/astronomy/course/content/chapter6/section5/paragraph2/theory.html</a> |
| 61-62 | Солнечная система. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.  | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5910/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5910/</a>   |
| 63-64 | Звёзды, их основные характеристики. Звёзды главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о            | 2 |  |  |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3918/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3918/</a><br><a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/</a>  |

|                                       |  |   |        |  |   |  |
|---------------------------------------|--|---|--------|--|---|--|
|                                       | происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.  |   |        |  |   | n/4936/  |
| 65-66                                 | Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.   | 2 |        |  |   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4935/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4935/</a>  |
| 67-68                                 | Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии. | 2 | 1<br>1 |  | 1 | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4937/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4937/</a>  |
| <b>Лабораторно-практическая часть</b> |  |   |        |  |   |  |
| 1-2                                   | Решение задач «Сила Ампера. Действие магнитного поля на проводник и рамку с током».  | 2 |        |  | 2 | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/eff1fc6e-a4f3-44dd-b41e-da9354b398dd">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/eff1fc6e-a4f3-44dd-b41e-da9354b398dd</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a> |
| 3-4                                   | Решение задач «Движение частиц в магнитном поле. Сила Лоренца».  | 2 |        |  | 2 | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/2f8a2dd3-9df2-489c-8668-30f2336b2c43">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/2f8a2dd3-9df2-489c-8668-30f2336b2c43</a>  |
| 5-6                                   | <i>Лабораторная работа № 1 «Исследование магнитного поля постоянных магнитов».</i><br>Обобщающее повторение «Магнитное поле»   | 2 |        |  | 2 | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>  |
| 7-8                                   | <i>Контрольная работа №1 «Магнитное поле».</i>   | 2 | 2      |  |   |  |
| 9-10                                  | Решение задач «Явление электромагнитной индукции».<br>Решение задач «ЭДС индукции в движущихся проводниках».   | 2 |        |  | 2 | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>  |
| 11-12                                 | Решение задач «Явление самоиндукции».  | 2 |        |  | 2 |  |
| 13-14                                 | <i>Лабораторная работа №2 «Исследование явления</i>  | 2 |        |  | 2 | <a href="https://lesson.academy-">https://lesson.academy-</a>  |

|       |  |   |   |   |  |  |
|-------|--|---|---|---|--|--|
|       | электромагнитной индукции». Обобщающее повторение «Электромагнитная индукция»  |   |   |   |  | content.myschool.edu.ru/lesson/874074f3-62d6-449b-9f1b-9fe9a3e79f52<br><a href="https://content.edsoo.ru/lab/item/11">https://content.edsoo.ru/lab/item/11</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/5e3abde7-0b95-43c9-af21-e84067820818">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/5e3abde7-0b95-43c9-af21-e84067820818</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6864d2d7-8203-478e-99d2-6a945e210a5d">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6864d2d7-8203-478e-99d2-6a945e210a5d</a> |
| 15-16 | Контрольная работа №2 «Электромагнитная индукция».   | 2 | 2 |   |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/33cd992a-c0eb-4d03-a55d-b321f9b06c4a">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/33cd992a-c0eb-4d03-a55d-b321f9b06c4a</a>  |
| 17-18 | Решение задач «Колебания груза на нити и пружине».   | 2 |   | 2 |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/db48d2f5-e664-4817-a5a8-001724e1ab27">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/db48d2f5-e664-4817-a5a8-001724e1ab27</a>  |
| 19-20 | Решение задач «Свободные электромагнитные колебания». Решение задач «Закон сохранения и превращения энергии в колебательном контуре».                          | 2 |   | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klasse/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klasse/</a>  |
| 21-22 | Решение задач «Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток». Решение задач «Резистор, конденсатор и катушка в цепи переменного тока». | 2 |   | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klasse/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klasse/</a>  |
| 23-24 | Решение задач «Механические и электромагнитные волны».   | 2 |   | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klasse/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klasse/</a>  |
| 25-26 | Обобщающее повторение «Колебания и волны».   | 2 |   | 2 |  | <a href="https://lesson.academy-">https://lesson.academy-</a>  |

|       |   |   |   |   |  |  |
|-------|---|---|---|---|--|--|
|       |   |   |   |   |  | <a href="https://content.myschool.edu.ru/lesson/aa637f2f-66af-447f-8732-8240d92ff7fc">content.myschool.edu.ru/lesson/aa637f2f-66af-447f-8732-8240d92ff7fc</a>  |
| 27-28 | <i>Контрольная работа № 3 «Колебания и волны».</i>  | 2 | 2 | 2 |  |  |
| 29-30 | Решение задач «Закон прямолинейного распространения света».<br>Решение задач «Закон отражения света».   | 2 |   | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>  |
| 31-32 | Решение задач «Преломление света. Полное внутреннее отражение».   | 2 |   | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>  |
| 33-34 | Решение задач «Линзы. Формула тонкой линзы».  | 2 |   | 2 |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/95fd967e-472b-4f9e-9055-334612028317">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/95fd967e-472b-4f9e-9055-334612028317</a><br><a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/97cb3a06-1893-4ac9-bb43-02f527319219">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/97cb3a06-1893-4ac9-bb43-02f527319219</a> |
| 35-36 | <i>Лабораторная работа № 3 «Определение показателя преломления стекла»</i><br><i>Лабораторная работа № 4 «Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света».</i> | 2 |   | 2 |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/de4d3ff8-a15b-4de0-a7ec-32a172453bad">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/de4d3ff8-a15b-4de0-a7ec-32a172453bad</a><br><a href="https://content.edsoo.ru/lab/item/13">https://content.edsoo.ru/lab/item/13</a>   |
| 37-38 | Решение задач «Дисперсия света. Интерференция света».   | 2 |   | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>  |
| 39-40 | Решение задач «Дифракция света».  | 2 |   | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>  |
| 41-42 | Обобщающее повторение «Оптика».   | 2 |   | 2 |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0300a142-16a2-4909-9139-97d2aaf66121">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0300a142-16a2-4909-9139-97d2aaf66121</a>  |

|       |  |   |   |   |  |   |
|-------|--|---|---|---|--|---|
| 43-44 | Контрольная работа № 4 «Оптика».   | 2 | 2 |   |  |   |
| 45-46 | Обобщающее повторение «Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Колебания и волны. Оптика».  | 2 |   | 2 |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0300a142-16a2-4909-9139-97d2aaf66121">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0300a142-16a2-4909-9139-97d2aaf66121</a> |
| 47-48 | Промежуточная аттестация «Итоговая контрольная работа»   | 2 | 2 |   |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f5e1b23d-2e35-485e-80bf-86c793030a8f">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f5e1b23d-2e35-485e-80bf-86c793030a8f</a> |
| 49-50 | Решение задач «Основы специальной теории относительности».   | 2 |   | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>   |
| 51-52 | Лабораторная работа № 5 «Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле)».           | 2 |   | 2 |  | <a href="https://content.edsoo.ru/lab/item/103">https://content.edsoo.ru/lab/item/103</a>   |
| 53-54 | Физический практикум «Измерение длины световой волны»  | 2 |   | 2 |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f116b532-ead2-4ab2-b68a-352bf8058e31">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f116b532-ead2-4ab2-b68a-352bf8058e31</a> |
| 55-56 | Решение задач «Фотон. Давление света».<br>Решение задач «Волновые свойства частиц».  | 2 |   | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>   |
| 57-58 | Решение задач «Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта».<br>Решение комбинированных задач «Движение фотоэлектронов в электромагнитном поле». | 2 |   | 2 |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6d451c14-dbc1-4163-9831-8ef5dd26b0a0">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6d451c14-dbc1-4163-9831-8ef5dd26b0a0</a> |
| 59-60 | Обобщающее повторение «Корпускулярно-волновой дуализм»   | 2 |   | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>   |
| 61-62 | Контрольная работа №5 «Корпускулярно-волновой дуализм»   | 2 | 2 |   |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>   |
| 63-64 | Решение задач «Физика атома»   | 2 |   | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>   |

|       |   |   |   |   |  |  |
|-------|---|---|---|---|--|--|
| 65-66 | Решение задач «Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции».                      | 2 |   | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>  |
| 67-68 | Решение комбинированных задач «Энергетический выход ядерных реакций»                | 2 |   | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>  |
| 69-70 | Обобщающее повторение «Квантовая физика».   | 2 |   | 2 |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0797817a-830d-4812-8829-d3fb0d758dea">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0797817a-830d-4812-8829-d3fb0d758dea</a>  |
| 71-72 | <i>Контрольная работа № 6 «Квантовая физика».</i>                                   | 2 | 2 |   |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/03197cb9-ba5b-4123-afe4-356786aed010">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/03197cb9-ba5b-4123-afe4-356786aed010</a>  |
| 73-74 | Физический практикум «Исследование действия постоянного магнита на рамку с током»   | 2 |   | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>  |
| 75-76 | Физический практикум «Измерение периода колебаний нитяного и пружинного маятников». | 2 |   | 2 |  |  |
| 77-78 | Физический практикум «Изучение движения нитяного маятника».                         | 2 |   | 2 |  | <a href="https://content.edsoo.ru/lab/item/6">https://content.edsoo.ru/lab/item/6</a>  |
| 79-80 | Физический практикум «Наблюдение линейчатого спектра».                              | 2 |   | 2 |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/e1799a2f-ac92-44e7-a484-2abcafa47281">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/e1799a2f-ac92-44e7-a484-2abcafa47281</a>  |
| 81-82 | Физический практикум «Наблюдение и исследование дифракционного спектра».            | 2 |   | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>  |
| 83-84 | Физический практикум «Наблюдение дисперсии света».                                  | 2 |   | 2 |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/8d43b657-17b4-4db2-9d58-dbb2e29a862c">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/8d43b657-17b4-4db2-9d58-dbb2e29a862c</a><br><a href="https://content.edsoo.ru/lab/item/102">https://content.edsoo.ru/lab/item/102</a> |
| 85-86 | Обобщающее повторение за 11 класс   | 2 |   | 2 |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/</a>  |

|              |   |     |    |   |  |  |
|--------------|---|-----|----|---|--|--|
|              |   |     |    |   |  | 162cae8b-2de9-40e7-a43e-5e70303154b0   |
| 87-88        | <i>Промежуточная аттестация «Итоговая контрольная работа»</i> | 2   | 2  |   |  |  |
| 89-90        | Обобщающее повторение «Механика»                              | 2   |    | 2 |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/db311e81-ab8d-4f3a-af73-f32ff388d720">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/db311e81-ab8d-4f3a-af73-f32ff388d720</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/10-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/10-klass/</a> |
| 91-92        | Обобщающее повторение «Молекулярная физика»                   | 2   |    | 2 |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/db311e81-ab8d-4f3a-af73-f32ff388d720">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/db311e81-ab8d-4f3a-af73-f32ff388d720</a><br><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/10-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/10-klass/</a> |
| 93-94        | Обобщающее повторение «Электродинамика».                      | 2   |    | 2 |  | <a href="https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/50cf1623-1a38-4568-81d0-949e337550e4">https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/50cf1623-1a38-4568-81d0-949e337550e4</a>  |
| 95-96        | Обобщающее повторение «Колебания и волны»                     | 2   |    | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>  |
| 97-98        | Обобщающее повторение «Оптика».                               | 2   |    | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>  |
| 99-100       | Обобщающее повторение «Квантовая физика».                     | 2   |    | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>  |
| 101-102      | Обобщающее повторение «Физика атома и атомного ядра».         | 2   |    | 2 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/">https://www.yaklass.ru/p/fizika/11-klass/</a>  |
| <b>Итого</b> |   | 170 | 16 |   |  |  |



**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**  
**МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

| №<br>п/п | Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения  | Количество            |
|----------|---|-----------------------|
| 1        | Картотека с заданиями для индивидуального обучения, организации самостоятельных работ учащихся, проведения контрольных работ  | по всему курсу физики |
| 2        | Комплект технических средств обучения:<br>компьютер с мультимедиапроектором,<br>интерактивная доска   | 4<br>2                |
| 3        | Раздаточный лабораторный материал по всем разделам курса физики: Набор оборудования по физике общего назначения<br>Набор оборудования по разделу физики «Механика»<br>Набор оборудования по разделу физики «Механические колебания и волны»<br>Набор оборудования по разделу физики «Молекулярная физика и термодинамика»<br>Набор оборудования по разделу физики «Электричество»<br>Набор оборудования по разделу физики «Магнетизм»<br>Набор оборудования по разделу физики «Оптика»<br>Набор оборудования по разделу физики «Квантовая и атомная физика»<br>Комплект оборудования для подготовки к ЕГЭ по физике | по всему курсу физики |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

1. Касьянов В. А. Физика. 10 кл. Углубленный уровень: учебник / В. А. Касьянов. – Москва: Дрофа, 2020. – 447 с. – Текст: непосредственный.
2. Касьянов В. А. Физика. 11 кл. Углубленный уровень: учебник / В. А. Касьянов – Москва: Дрофа, 2020. – 463 с. – Текст: непосредственный.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. Марон А. Е. Физика. Дидактические материалы к учебникам В. А. Касьянова 10 класс / А. Е. Марон, Е. А. Марон - М.: Дрофа, 2019. – 160 с. – Текст – электронный.
2. Марон А. Е. Физика. Дидактические материалы к учебникам В. А. Касьянова 11 класс / А. Е. Марон, Е. А. Марон - М.: Дрофа, 2019. – 144 с. – Текст – электронный.
3. Московкина Е. Г. Сборник задач по физике. 10-11 классы / Е. Г. Московкина, В. А. Волков. – Москва: ВАКО, 2021. – 333 с. – Текст: электронный.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Российский общеобразовательный портал – URL:<http://www.school.edu.ru> – Текст: электронный.
2. Федеральный сайт Российского образования – URL:<http://www.edu.ru> – Текст: электронный.
3. Библиотека электронных наглядных пособий по физике для 10 и 11 классов – URL: <https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/03/10> - Текст: электронный.
4. Российская электронная школа - URL:<https://resh.edu.ru/subject/28/10/> - Текст: электронный.
5. Интерактивные виртуальные лабораторные и практические работы - URL:<https://content.edsoo.ru/lab/subject/8/> - Текст: электронный.
6. Видеоуроки по физике для 10 и 11 классов - URL: <https://school.infourok.ru/video-lessons> - Текст: электронный
7. Якласс - URL:<https://www.yaclass.ru/p/fizika#program-10-klass> – Текст: электронный.
8. Открытая физика - URL: <http://www.physics.ru> – Текст: электронный.