

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ЗАОЗЕРНАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ**

**№16г. Томск,  
634009, г. Томск,  
Пер. Сухоозерный,6,  
Тел/факс 402519, 405974  
school16@education70.ru**

Утверждаю:  
\_\_\_\_\_ 2024г.  
Директор МАОУ Заозерной  
СОШ №16 г. Томска  
\_\_\_\_\_/Астраханцева Е.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

элективного курса

**«Методы решения физических задач повышенной сложности»**

База реализации: 1 год  
Обучающиеся: 11 класса (34 часа)

Педагоги, реализующие программу:  
Буркова Т. Д.

Томск – 2024

## Пояснительная записка

Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Физика» (углублённый уровень) (предметная область «Естественно-научные предметы»).

Программа по физике на уровне основного общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения на углублённом уровне основной образовательной программы, представленных в ФГОС ООО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика». Содержание программы по физике направлено на удовлетворение повышенных запросов обучающихся, стремящихся к более глубокому освоению физических знаний, и на формирование естественно-научной грамотности обучающихся. В программе по физике учитываются возможности учебного предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественно-научных учебных предметов на уровне основного общего образования.

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественно-научной грамотности и интереса к науке у обучающихся. Изучение физики на углублённом уровне предполагает уверенное владение следующими компетентностями, характеризующими естественнонаучную грамотность: научно объяснять явления; оценивать и понимать особенности научного исследования; интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

**Цели изучения физики на углублённом уровне:** развитие 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 применять физические знания и научные доказательства для объяснения окружающих явлений; формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении; формирование готовности к дальнейшему изучению физики на углублённом уровне в рамках соответствующих профилей обучения на уровне среднего общего образования.

**Задачи:** приобретение знаний о дискретном строении вещества, механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях; приобретение умений анализировать и объяснять физические явления на основе изученных физических законов и закономерностей; освоение методов решения расчётных и качественных задач, требующих создания и использования физических моделей, включая творческие и практикоориентированные задачи; развитие исследовательских умений: наблюдать явления и измерять физические величины, выдвигать гипотезы и предлагать экспериментальные способы их проверки, планировать и проводить опыты, экспериментальные исследования, анализировать полученные данные и делать выводы; освоение приёмов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики, интерпретация и критическое оценивание информации; знакомство со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

### Место в учебном плане

Общее число часов, рекомендованных для изучения элективного курса по физике в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

## 1. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### 1. Эксперимент- 1ч.

*Основы теории погрешностей.* Погрешности прямых и косвенных измерений. Составление результатов измерений в форме таблиц и графиков.

### 2. Механика -5 ч.

*Кинематика* поступательного и вращательного движения. Уравнения движения. Графики основных кинематических параметров.

*Динамика.* Законы Ньютона. Силы в механике: силы тяжести, упругости,

трения, гравитационного притяжения. Законы Кеплера.  
*Статика.* Момент силы. Условия равновесия тел. Гидростатика.  
*Движение тел со связями.* Приложение законов Ньютона.  
*Законы сохранения импульса и энергии* и их совместное применение в механике. Уравнение Бернулли- приложение закона сохранения энергии в гидро- и аэродинамике.

### **3. Молекулярная физика и термодинамика – 8 ч.**

Статистический и динамический подход к изучению тепловых процессов. Основное уравнение МКТ газов.  
*Уравнение состояния идеального газа.* Следствие основного уравнения МКТ. Изопроцессы. Определение экстремальных параметров в процессах, не являющихся изопроцессами.  
*Газовые смеси.* Полупроницаемые перегородки.  
*Первый закон термодинамики.* Применение закона для различных процессов изменения состояния системы. Термодинамика изменения агрегатных состояний веществ. Насыщенный пар.  
*Второй закон термодинамики.* Расчет К.П.Д. тепловых двигателей, круговых процессов и цикла Карно.  
Поверхностный слой жидкости, поверхностная энергия и натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Давление Лапласа.

### **4. Электродинамика-6 ч.**

*Электростатика.* Напряженность и потенциал электростатического поля точечного и распределенных зарядов. Графики напряженности и потенциала. Принцип суперпозиции электрических полей. Энергия взаимодействия зарядов.  
*Конденсаторы.* Энергия электрического поля. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Перезарядка конденсаторов. Движение зарядов в электрическом поле.  
*Постоянный ток.* Закон Ома для однородного участка и полной цепи. расчет сопротивления электрических цепей. Правило Кирхгофа. Шунты и добавочные сопротивления. Нелинейные элементы в цепях постоянного тока.  
*Магнитное поле.* Принцип суперпозиции магнитных полей. Сила Ампера и Лоренца. Суперпозиция электрических и магнитных полей.  
*Электромагнитная индукция.* Применение закона электромагнитной индукции в задачах о движении металлических перемычек. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

### **5. Колебания и волны - 3 ч.**

*Механические гармонические колебания.* Простейшие колебательные системы. Кинематика и динамика механических колебаний, превращения энергии. Резонанс.  
*Электромагнитные гармонические колебания.* Колебательный контур. Превращения энергии в колебательном контуре. Аналогия электромагнитных и механических колебаний.  
*Переменный ток.* Резонанс напряжений и потоков в цепях переменного тока. Векторные диаграммы.  
*Механические и электромагнитные волны.* Эффект Доплера.

### **6. Оптика-6ч.**

*Геометрическая оптика.* Закон отражения и преломления света. Построение изображений неподвижных и движущихся предметов в тонких линзах и сферических зеркалах. Оптические системы. Прохождение света

через призму.

*Волновая оптика.* Интерференция света. Условия интерференционного максимума и минимума. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света.

## **7. Квантовая физика - 5ч.**

*Фотон.* Давление света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

*Применение постулатов Бора* для расчёта линейчатых спектров излучения и поглощения энергии водородоподобными атомами. Волны де Бройля для классической и релятивистской частиц.

*Атомное ядро.* Закон радиоактивного распада. Применение законов сохранения заряда, массового числа, импульса и энергии в задачах о ядерных превращениях.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА ПО ФИЗИКЕ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

#### **1) гражданского воспитания:**

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

#### **2) патриотического воспитания:**

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

#### **3) духовно-нравственного воспитания:**

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

#### **4) эстетического воспитания:**

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

#### **5) трудового воспитания:**

- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

#### **6) экологического воспитания:**

- сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

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

- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

#### **7) ценности научного познания:**

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

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

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия:**

#### ***Базовые логические действия:***

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

#### ***Базовые исследовательские действия:***

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

#### ***Работа с информацией:***

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий, с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### ***Самоорганизация:***

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

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

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

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся *совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:*

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

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, идеальный газ, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, точечный электрический заряд при решении физических задач;
- распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твёрдых тел, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопробессах, электризация тел, взаимодействие зарядов;
- описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряжённость поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчёта, молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости;

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

- выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений, при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы;

- осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений;

- исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы, на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины;

- решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

- использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию;

- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

- использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

- работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.

### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Наименование разделов и тем программы	Формирование УУД	Промежуточное оценивание, формы контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Эксперимент. (1ч)	<i>Основы теории погрешностей.</i> Погрешности прямых и косвенных	Решение задания С 1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a> Российская электронная школа <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5894/start/90071/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5894/start/90071/</a>



		измерений.		
	<b>Механика -5 ч.</b>			
2/1	<i>Кинематика 1ч</i>	Поступательного и вращательного движения. Уравнения движения. Графики основных кинематических параметров.	Практическое занятие по кинематике. Графики основных кинематических параметров. Решение задания С 1.	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>  Роллекция ЦОР. Определения и примеры: механическое движение, траектория, путь, равномерное и неравномерное движение. Видео,3.5 мин. <a href="http://schoolcollection.eu/">http://schoolcollection.eu/</a> -
3/2	<i>Динамика.1ч</i>	Законы Ньютона. Силы в механике: силы тяжести, упругости, трения, гравитационного притяжения. Законы Кеплера	Практическое занятие по теме «Движение связанных тел». Тематический тест	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2756/main/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2756/main/</a> Интерактивный материал (сила тяжести на разных телах Солнечной системы). Примеры действия сил, видео 4 мин
4/3	<i>Статика. Движение тел со связями. 1ч</i>	Момент силы. Условия равновесия тел. Гидростатика. Приложение законов Ньютона	Практическое занятие по теме «Статика. Гидростатика».	
5/4	<i>Движение тел со связями. 1ч</i>	Приложение законов Ньютона.	Практическое занятие по теме «Статика. Гидростатика».	
6/5	<i>Законы сохранения импульса и энергии. 1ч</i>	Их совместное применение в механике. Уравнение Бернулли-приложение закона сохранения энергии в гидро- и аэродинамике.	Контрольное тестирование по теме: «Механика».	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a> Основная часть <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5895/main/138343/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5895/main/138343/</a> Российская электронная школа <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4720/start/270767/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4720/start/270767/</a>
	<b>Молекулярная физика и термодинамика - 8ч</b>			
7/1	Молекулярная физика -4ч	Основы МКТ. Газовые законы.	Тематический тест	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a>
8/2	1ч	Уравнение состояния идеального газа	Решение задания С 1	Интерактивный материал <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2595/additional/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2595/additional/</a>
9/3	1ч	Определение экстремальных Параметров.		РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6291/start/15491/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6291/start/15491/</a>
10/4	1ч	Агрегатные состояния вещества. Насыщенный пар.	Тематический тест	

11/5	Термодинамика-4ч	Первый и второй законы термодинамики.	Решение задания С 1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a> РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3741/start/78608/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3741/start/78608/</a> Основная часть <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2594/main/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2594/main/</a> Основная часть на 2.24 мин; <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2989/main/">3.50https://resh.edu.ru/subject/lesson/2989/main/</a>
12/6		Полупроницаемые перегородки.		
13/7		Тепловые двигатели. Круговые процессы.		
14/8		Практическое занятие по теме «Первый закон термодинамики».	Решение задания С 1	
	<b>Электродинамика-6 ч</b>			
15/1	<i>Электростатика.</i> 1ч	Напряжённость и потенциал электростатического поля точечного и распределённых зарядов. Графики напряжённости и потенциала. Принцип суперпозиции электрических полей. Энергия взаимодействия зарядов.	Контрольное тестирование по теме «Электростатика»	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a> Коллекция ЦОР <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> ; <a href="https://edsoo.ru/">https://edsoo.ru/</a>  РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5899/start/48723/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5899/start/48723/</a>
16/2	<i>Конденсаторы.</i> 1ч	Энергия электрического поля. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов. Перезарядка конденсаторов. Движение зарядов в электрическом поле.	Решение задания С 1	
17/3	<i>Постоянный ток.</i> 1ч	Закон Ома для однородного участка и полной цепи. Расчёт сопротивления электрических цепей. Правило	Решение задания С 1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41bf72">https://m.edsoo.ru/7f41bf72</a> Банк заданий по функциональной грамотности. <a href="http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/">http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/</a>

		Кирхгофа. Шунты и добавочные сопротивления. Нелинейные элементы в цепях постоянного тока.		РЭШ (Российская электронная школа) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5901/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5901/start/</a>
18/4	<i>Магнитное поле.</i> 1ч	Принцип суперпозиции магнитных полей. Сила Ампера и Лоренца. Суперпозиция электрических и магнитных полей.	Практическое занятие по теме: «Силы Ампера и Лоренца»	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>  Российская электронная школа <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3806/start/46748/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3806/start/46748/</a>  Российская электронная школа <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4908/start/96375/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4908/start/96375/</a>
19/5	<i>Электромагнитная индукция.</i> 2ч	Применение закона электромагнитной индукции в задачах движения металлических перемычек. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.	Решение задания С 1	
20/6		Движение металлических перемычек в магнитном поле.	Контрольное тестирование по теме : «Электродинамика».	
	<b>Колебания и волны - 3 ч.</b>			
21/1	<i>Механические гармонические колебания.</i> 1ч.	Простейшие колебательные системы. Кинематика и динамика механических колебаний, превращения энергии. Резонанс.	Практическое занятие	
22/2	<i>Электромагнитные гармонические колебания.</i> 1ч	Колебательный контур. Превращения энергии в колебательном контуре. Аналогия электромагнитных и механических колебаний.	Практическое занятие.	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>  Российская электронная школа <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4907/start/78497/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4907/start/78497/</a>

23/3	<i>Переменный ток. Механические и электромагнитные волны. 1ч.</i>	Резонанс напряжений и потоков в цепях переменного тока. Векторные диаграммы. Эффект Доплера.	Решение задания С	
	<b>Оптика-6ч.</b>			
24-26/1-3	<i>Геометрическая оптика. 3ч</i>	Закон отражения и преломления света. Построение изображений неподвижных и движущихся предметов в тонких линзах и сферических зеркалах. Оптические системы. Прохождение света через призму.	Построение изображений в плоских зеркалах. Построение изображений в тонких линзах и сферических зеркалах. Практическая работа по теме: «Оптические системы».	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a>  Российская электронная школа <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3843/start/270825/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3843/start/270825/</a>
27-29/4-6	<i>Волновая оптика. 3ч</i>	Интерференция света. Условия интерференционного максимума и минимума. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света.	Расчёт интерференционной картинке. Дифракционная решётка. Решение задачи С. Контрольное тестирование по теме «Оптика».	
	<b>Квантовая физика - 5ч.</b>			
30-31/1-2	<i>Фотон. 2ч</i>	Давление света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	Решение задачи С	
32/3	<i>Применение постулатов Бора. 1ч</i>	Для расчёта линейчатых спектров излучения и поглощения энергии водородоподобными атомами. Волны де Бройля для классической и релятивистской частиц.	Контрольное тестирование по теме «Квантовая физика».	

33-34/4-5	<i>Атомное ядро. 2ч</i>	Закон радиоактивного распада. Применение законов сохранения заряда, массового числа, импульса и энергии в задачах о ядерных превращениях.	Тематический тест	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41c97c">https://m.edsoo.ru/7f41c97c</a> Российская электронная школа <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3843/start/270825">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3843/start/270825</a>
-----------	-------------------------	--	-------------------	--