

Приложение 3.23

Основной образовательной программы среднего  
общего образования МАОУ СОШ п. Цементный,  
утвержденной приказом  
№ 241-Д от 30 августа 2024 г.

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области

Управление образования Невьянского городского округа

**МАОУ СОШ п. Цементный**

РАССМОТРЕНО

ШМО учителей  
естественных наук



Тренихина В.Н.

Протокол № 1  
от «28» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по УВР



Откидач Ю.Н.

«29» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ СОШ  
п. Цементный



Арапова О.В.

Приказ № 241-Д  
от «30» августа 2024 г.

**Рабочая программа**  
факультативного курса

**«Физика в задачах и экспериментах»**

для обучающихся 10-11 классов

п. Цементный, 2024 г.

## **Пояснительная записка**

### **к рабочей программе факультативного курса «Физика в задачах и экспериментах» для уровня среднего общего образования**

Рабочая программа факультативного курса «Физика в задачах и экспериментах» для 10-11 классов составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, Основной образовательной программы среднего общего образования МАОУ СОШ п. Цементный.

#### **Цели и задачи курса**

Данный курс ставит целью:

1. Дать учащимся представление о методах физического экспериментального исследования как важнейшей части методологии физики и ряда других наук, развить интерес к исследовательской деятельности;
2. Сформировать целый ряд измерительных умений, необходимых рабочим и инженерно-техническим работникам многих профессий;
3. Углубить знания учащихся по физике, повысить интерес к ее изучению;
4. Расширить межпредметные связи между физикой, электротехникой, математикой, химией, информатикой и другими предметами, изучаемыми в школе;
5. Помочь профессиональной ориентации учащихся;
6. Раскрыть творческие способности учащихся, активизировать их потенциальные, продуктивные силы, дать возможность выбора пути самореализации в коллективе как личности.
7. Воспитать инициативу, творческое отношение к труду - как основу быстрого профессионального роста, вовлечение в рационализаторскую деятельность.

Задачи данного курса – научить учащихся:

- проводить физический эксперимент, измерять физические величины прямыми и косвенными методами (особое внимание обращается на измерение неэлектрических величин электрическими методами);
- использовать методы моделирования физических явлений и процессов, выдвигать обоснованные гипотезы;
- пользоваться основными электроизмерительными и электронными приборами, источниками питания, генераторами, усилителями, программируемыми калькуляторами, измерительными инструментами;
- пользоваться технической документацией на приборы и оборудование;
- подбирать аппаратуру, конструировать, собирать и налаживать экспериментальную установку, обрабатывать и анализировать результаты измерений;
- овладеть организационно-практической деятельностью по всей проектно-технологической цепочке от идеи до ее реализации в модели.

Новизна программы Курс "Физика в задачах и экспериментах" в своем роде является уникальным. В отечественной педагогической практике такой предмет в средней школе не преподается. Обязательное использование

самодельных экспериментальных установок - принципиально важная особенность данного курса. Это позволяет не только достичь наглядности используемых физических принципов, но и стимулировать интерес учащихся к техническому творчеству, развивать практические умения и навыки, полученные на уроках основ технических знаний в младших классах, связать курс с профессиональной подготовкой учащихся.

### **Межпредметные связи**

Данный курс углубляет знания учащихся по физике, расширяет межпредметные связи между физикой, электротехникой, математикой, химией, информатикой, формирует представления учащихся о методах физического экспериментального исследования как важнейшей части методологии физики и ряда других наук, формирует измерительные умения, необходимые инженерно - техническим работникам. Данный курс развивает интерес к исследовательской деятельности, способствует развитию профессиональной ориентации учащихся, обеспечивает формирование навыков и приёмов выполнения таких сложных технологических операций, как сборка электрических схем, механических и тепловых систем, подключение измерительной аппаратуры, а также более простых - выполнение электрических и механических соединений различными способами и приёмами, проведение измерений.

Рабочая программа содержит: результаты освоения курса внеурочной деятельности, содержание курса, тематическое планирование с учетом рабочей программы воспитания

Тематическое планирование данной рабочей программы предполагает учет и использование целевых установок рабочей программы воспитания, которая реализуется в единстве урочной и внеурочной деятельности. Факультативный курс «Физика в задачах и экспериментах» является дополнительным курсом по выбору учебного плана МАОУ СОШ п. Цементный и на уровне среднего общего образования изучается в 10 и 11 классах. Общее количество времени за два года обучения в рамках программы составляет 68 часов:

**10 класс – 34 часа (1 час в неделю);**

**11 класс – 34 часа (1 час в неделю).**

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета.**

#### **1.1. Личностные результаты.**

- 1) российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;

- 4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- 15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

## 1.2. Метапредметные результаты

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные

стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами **универсальных учебных действий (УУД)**.

1. Регулятивные универсальные учебные действия Выпускник научится:

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

– оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
  - критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
  - использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
  - находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
  - выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
  - выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### 1.3. Предметные результаты:

Выпускник научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- *проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;*
- *понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;*
- *анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;*
- *формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-*

*исследовательской и проектной деятельности;*

*– усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;*

*– использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.*

## **Содержание курса и тематическое планирование**

### **Классификация задач (2ч)**

Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни.

Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.

Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.

### **Правила и приемы решения физических задач. Кинематика (6 ч)**

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления; формулировка идеи и решения (план решения). Выполнение плана решения задачи. Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач. Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Метод размерностей, графические решения и т. д., характеристика видов движения, графическое описание движения.

### **Динамика и статика (8 ч)**

Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.

Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.

Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.

Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием.

Экскурсии с целью отбора данных для составления задач.

### **Законы сохранения (8 ч)**

Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов, сохранения.

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

Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты



или явления. Взаимопроверка решаемых задач. Знакомство с примерами решения задач по механике республиканских и международных олимпиад.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель акселерометра, модель маятника Фуко, модель кронштейна, модель пушки с противооткатным устройством, проекты самодвижущихся тележек, проекты устройств для наблюдения невесомости, модель автоколебательной системы.

### **Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел. Основы термодинамики (10 ч)**

Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах.

Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева — Клапейрона, характеристика критического состояния. Задачи на описание явлений поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.

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

Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.

Комбинированные задачи на первый закон термодинамики. Задачи на тепловые двигатели.

Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель газового термометра; модель предохранительного клапана на определенное давление; проекты использования газовых процессов для подачи сигналов; модель тепловой машины; проекты практического определения радиуса тонких капилляров.

### **Электрическое и магнитное поля (9 ч)**

Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приемы решения.

Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Решение задач на описание систем конденсаторов.

Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.

Решение качественных экспериментальных задач с использованием электрометра, магнитного зонда и другого оборудования.

### **Постоянный электрический ток в различных средах (9 ч)**

Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов «а описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля

— Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Ознакомление с правилами Кирхгофа при решении задач. Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов при изменении сопротивления тех или иных участков цепи, на определение сопротивлений участков цепи и т. д. Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС.

Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, характеристика конкретных явлений и др. Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи.

Конструкторские задачи на проекты: установка для нагревания жидкости на заданную температуру, модель автоматического устройства с электромагнитным реле, проекты и модели освещения, выпрямитель и усилитель на полупроводниках, модели измерительных приборов, модели «черного ящика».

### **Электромагнитные колебания и волны (16 ч)**

Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.

Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока, электрические машины, трансформатор.

Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация. Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы. Классификация задач по СТО и примеры их решения.

Задачи на определение оптической схемы, содержащейся в «черном ящике»: конструирование, приемы и примеры решения. Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием осциллографа, звукового генератора, трансформатора, комплекта приборов для изучения свойств электромагнитных волн, электроизмерительных приборов.

Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: плоский конденсатор заданной емкости, генераторы различных колебаний, прибор для измерения освещенности, модель передачи электроэнергии и др.

Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач.

### **Методы обучения и формы организации деятельности обучающихся**

Реализация программы внеурочной деятельности «Физика в задачах и экспериментах» предполагает индивидуальную и групповую работу обучающихся, планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценку полученных результатов, изготовление пособий и моделей. Программа предусматривает не только обучающие и развивающие цели, её реализация способствует воспитанию творческой личности с активной жизненной позицией. Высоких результатов могут достичь в данном случае не только ученики с хорошей школьной успеваемостью, но и целеустремлённые активные

ребята.

**Формы организации:**

- **индивидуальная** (чтение книг и журналов, подготовка рефератов, решение задач, выполнение физического эксперимента, изготовление моделей и приборов, выполнение экспериментальных работ исследовательского типа);
- **групповая** (факультативные занятия);
- **массовая** (физическая олимпиада, научно-техническая конференция).

**Виды деятельности:**

- познавательная,
- проблемно-ценностное общение,
- техническое творчество.

**Тематическое планирование 10 - 11 классы**

№	Тема	Количество часов	ЭОР
1	Классификация задач	2	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
2	Правила и приемы решения физических задач. Кинематика	6	<a href="http://www.school-collection.edu.ru">www.school-collection.edu.ru</a>
3	Динамика и статика	8	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
4	Законы сохранения	8	<a href="http://nrc.edu.ru/est/r2">http://nrc.edu.ru/est/r2</a> <a href="http://www.1september.ru">www.1september.ru</a>
5	Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел. Основы термодинамики	10	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a> <a href="https://www.ya-klass.ru">https://www.ya-klass.ru</a>
6	Электрическое и магнитное поля	9	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
7	Постоянный электрический ток в различных средах	9	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
8	Электромагнитные колебания и волны	16	<a href="https://phys-egedamgia.ru/">https://phys-egedamgia.ru/</a>
	Итого	68	

**Календарно - тематическое планирование**

**10 класс**

№ п/п	Тема занятия	Кол - во часов	Коррекция
<b><u>Классификация задач (2 часа)</u></b>			
1	Физическая задача. Классификация задач. Правила и приемы решения физических задач.	1	
2	Составление физических задач	1	
<b>Правила и приемы решения физических задач. Кинематика (6 часа)</b>			
3	Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления; формулировка идеи и решения (план решения). Выполнение плана решения задачи	1	
4	Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение.	1	
5	Основные законы и понятия кинематики	1	
6	Решение расчетных и графических задач на равномерное движение.	1	
7	Решение задач на равноускоренное движение.	1	
8	Движение по окружности. Решение задач.	1	
<b><u>Динамика и статика (8 часов)</u></b>			
9	Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления.	1	
10	Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.	1	
11	Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.	1	
12	Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.	1	
13,14	Подбор, составление и решение задач по интересам.	2	
15,16	Физическая олимпиада.	2	
<b><u>Законы сохранения (8 часов)</u></b>			
17	Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения.	1	
18	Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение.	1	
19	Задачи на определение работы и мощности.	1	

20	Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии. Решение задач несколькими способами.	1	
----	---	---	--

21	Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач.	1	
22	Знакомство с примерами решения задач по механике республиканских и международных олимпиад.	1	
23,24	Физическая олимпиада.	2	

**Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел.  
Основы термодинамики (10 часов)**

25	Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ).	1	
26	Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах.	1	
27,28	Экспериментальная проверка законов Бойля – Мариотта, Шарля	2	
29	Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева—Клапейрона, характеристика критического состояния.	1	
30	Задачи на определение характеристик твёрдого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.	1	
31	Качественные и количественные задачи. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.	1	
32	Комбинированные задачи на первый закон термодинамики.	1	

33	Задачи на тепловые двигатели.	1	
34	Конструкторские задачи и задачи на проекты	1	
	Итого	34	

**11 класс**

**Электрическое и магнитное поля (9 часов)**

1	Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приемы решения. Электрическое поле. Закон Кулона, закон сохранения электрических зарядов	1	
2	Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью.	1	
3	Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: разностью потенциалов, энергией.	1	

4	Решение задач на описание систем конденсаторов.	1	
5	Магнитное поле. Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия на проводник с током: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера.	1	
6	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия на движущийся заряд: сила Лоренца.	1	
7	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока комбинированного типа	1	
8	Экспериментальное исследование магнитного поля	1	
9	Экспериментальное исследование магнитного поля проводника с током	1	
<b>Постоянный электрический ток в различных средах (9 часов)</b>			
10	Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей.	1	
11	Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС. Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов. Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках.	1	
12	Экспериментальная работа «Изучение смешанного соединения проводников»	1	
13	Экспериментальная работа «Определение КПД нагревательной установки»	1	
14	Экспериментальная работа «Изучение закона Джоуля — Ленца»	1	
15	Экспериментальная работа «Изучение зависимости мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке»	1	
16	Экспериментальная работа «Изучение закона Ома для полной цепи»	1	
17	Экспериментальная работа «Экспериментальная проверка правил Кирхгофа»	1	
18	Графические и текстовые задание по теме	1	

<b>Электромагнитные колебания и волны (16 часов)</b>			
19	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.	1	

20	Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока.	1	
21	Задачи на переменный электрический ток: электрические машины, трансформатор.	1	
22,23	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.	2	
24,25, 26	Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы.	3	

27, 28	Классификация задач по СТО и примеры их решения.	2	
29	Задачи на определение оптической схемы, содержащейся в «черном ящике»: конструирование, приемы и примеры решения.	1	
30	Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.	1	
31,32	Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием приборов.	2	
33,34	Физическая олимпиада.	2	
	Итого	34	











**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 133600552358087161194895262509558337786447861729

Владелец Арапова Ольга Владимировна

Действителен с 20.03.2024 по 20.03.2025