

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и молодежной политики Свердловской области**  
**Центральная религиозная организация Екатеринбургская Епархия Русской**  
**Православной Церкви**  
**ЧОУ Свято-Симеоновская гимназия**


**РАССМОТРЕНО**

на заседании  
Педагогического  
Совета

Протокол № 7 от «1» июня  
2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор гимназии

  
Е.В. Конорева  
Приказ № 37 от «1» июня  
2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Курса внеурочной деятельности**

**«Методы решения физических задач»**

для обучающихся 10-11 классов

**Екатеринбург 2023**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа по внеурочной деятельности «Методы решения физических задач» разработана в соответствии с требованиями Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования и представляет собой вариант программы внеурочной деятельности. Определяет содержание и организацию внеурочной деятельности на уровне среднего общего образования и направлена на развитие способностей обучающихся, формирование у обучающихся единой картины мира, её роли в духовно-нравственном развитии человека, саморазвитии и самосовершенствовании обучающихся, обеспечивает формирование личностных и метапредметных результатов освоения ООП СОО.

Программа внеурочной деятельности «Занимательная физика» относится к общеинтеллектуальному направлению реализации внеурочной деятельности в рамках ФГОС, предназначена для более глубокого изучения наиболее сложных задач современной физики.

Содержание программы соответствует познавательным возможностям обучающихся и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию. В условиях реализации этой образовательной программы широко используются методы учебного, аналитического, проблемного решения задач.

### **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА**

Цель программы:

- знакомство учащихся с важнейшими методами применения физических знаний на практике;
- целостной естественнонаучной картины мира учащихся.

Задачи курса:

- развитие познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе самостоятельного приобретения знаний с использованием различных источников информации;
- повышение информационной, коммуникативной, экологической культуры, опыта самостоятельной деятельности;
- совершенствование умений и навыков в ходе выполнения программы курса (выполнение лабораторных работ, изучения, отбора и систематизации информации, подготовка реферата, презентации);

- овладение учащимися знаниями о современной научной картине мира, о широких возможностях применения физических законов;
- воспитания навыков сотрудничества в процессе совместной работы;
- осознанный выбор профильного обучения.

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

**1. Физическая задача. Классификация задач.** 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.

**2. Правила и приемы решения физических задач.** Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления; формулировка идеи 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.

**3. Динамика и статика.** 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, военнотехническим содержанием.

**4. Законы сохранения.** 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.

### **5. Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел.**

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 изопротессах. 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.

**6. Основы термодинамики** 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.

**7. Электрическое и магнитное поля.** 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.

**8. Постоянный электрический ток в различных средах.** 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».

**9. Электромагнитные колебания и волны.** 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.

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

Освоение учебного курса «Методы решения физических задач» на уровне среднего общего образования (базовый уровень) должно обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- 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;
- умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремленность;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

*Познавательные универсальные учебные действия*

1. Осознание ценности и значения физики и ее законов для повседневной жизни человека и ее роли в развитии материальной и духовной культуры.
2. Формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.
3. Формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы, видах материи, усвоение основных идей механики, молекулярной физики, электродинамики, физики атома и атомного ядра.

4. Усвоения смысла физических законов, раскрывающих связь физических явлений, овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.

5. Формирование научного мировоззрения как результата изучения фундаментальных законов физики; умения пользоваться методами научного познания природы: проводить наблюдения, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез; планировать и выполнять эксперименты, проводить прямые и косвенные измерения с использованием приборов, обрабатывать результаты измерений, понимать неизбежность погрешностей любых измерений, оценивать границы погрешностей измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул.

6. Обнаруживать зависимости между физическими величинами, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы, объяснять полученные результаты и делать выводы;

7. Понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

8. Формирование умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи; планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики; умения пользоваться физическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования;

9. Владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

1. Самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

2. Соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.



3. Определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.

4. Устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.

5. Развивать компетентности в области использования информационно коммуникационных технологий.

6. Первоначальные представления об идеях и о методах физики как об универсальном инструменте науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов.

7. Видеть физическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.

8. Находить в различных источниках информацию, необходимую для решения физических задач, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации.

9. Организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

10. Выдвигать гипотезы при решении задачи понимать необходимость их проверки.

11. Понимать сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

#### *Регулятивные универсальные учебные действия*

1. Работать по предложенным инструкциям; умение излагать мысли в четкой логической последовательности; анализировать собственную работу: соотносить план и совершенные операции, выделять этапы и оценивать меру освоения каждого, находить ошибки, устанавливать их причины.

2. Ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного; перерабатывать полученную информацию, делать выводы в результате совместной работы всего класса.

3. Уметь анализировать явления.

4. Работать в паре и коллективе.

5. Эффективно распределять обязанности.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

1. Сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач.

2. Владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой.

3. Сформированность представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.

4. Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы.

5. Владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, владение умениями описывать и объяснять самостоятельно проведенные эксперименты, анализировать результаты полученной измерительной информации, определять достоверность полученного результата.

6. Сформированность умения решать простые физические задачи.

7. Сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни.

8. Понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф.

9. Сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.



# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 10 КЛАСС

№ занятия	Тема	Количество часов
	<b>Физическая задача. Классификация задач</b>	
1	Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни.	1
2	Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.	1
3	Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.	1
4	Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.	1
	<b>Правила и приемы решения физических задач</b>	
5	Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи.	1
6	Анализ физического явления; формулировка идеи решения (план решения). Выполнение плана решения задачи.	1
7	Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.	1
8	Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач.	1
9	Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы.	1
10	Метод размерностей, графические решения и т. д.	1
	<b>Динамика и статика</b>	
11	Координатный метод решения задач по механике.	1
12	Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления.	1
13	Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.	1

14	Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.	1
15	Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.	1
16	Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием.	1
17	Экскурсии с целью отбора данных для составления задач.	1
18	Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием.	1
	<b>Законы сохранения</b>	
19	Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов, сохранения.	1
20	Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение.	1
21	Задачи на определение работы и мощности.	1
22	Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии.	1
23	Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач.	1
24	Знакомство с примерами решения задач по механике республиканских и международных олимпиад.	1
25	Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель акселерометра, модель маятника Фуко, модель кронштейна, модель пушки с противооткатным устройством, проекты самодвижущихся тележек.	1
26	Конструкторские задачи и задачи на проекты: проекты устройств для наблюдения невесомости, модель автоколебательной системы.	1
	<b>Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел</b>	
27	Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ).	1

28	Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопротессах.	1
29	Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева — Клапейрона, характеристика критического состояния.	1
30	Задачи на описание явлений поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.	1
31	Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.	1
32	Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.	1
	<b>Основы термодинамики</b>	
33	Комбинированные задачи на первый закон термодинамики.	1
34	Примеры задания и решения задач ЕГЭ. Общие недостатки при выполнении заданий ЕГЭ	1

## 11 КЛАСС

№ занятия	Тема	Количество часов
1.	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда на занятиях	1
2.	Знакомство с кодификатором и спецификацией ЕГЭ.	1
3.	Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания, способу решения.	1
4.	Работа с текстовыми задачами по теме: «Уравнение равномерного прямолинейного движения точки».	1
5.	Работа с текстовыми задачами по теме: «Уравнение движения тела с постоянным ускорением».	1
6.	Решение и анализ олимпиадных задач по физике (подготовительный этап к школьной и районной олимпиаде по физике).	1
7.	Работа с текстовыми задачами по теме: «Криволинейное движение. Движение по окружности».	1
8.	Кинематика. Вращательное движение твердого тела.	1
9.	Графическое решение кинематических задач. Чтение и построение графиков.	1
10.	Движение под действием нескольких сил в горизонтальном и вертикальном направлении.	1
11.	Аналитическое решение задач по теме «Свободное падение».	1
12.	Стандартные ситуации динамики (наклонная плоскость, связанные тела).	1
13.	Исследование параметров баллистического движения (дальность полета, высота подъема, поражение цели).	1
14.	Экспериментальная проверка параметров баллистического движения.	1
15.	Основы МКТ и термодинамики. Решение задач.	1
16.	Внутренняя энергия. Виды энергий. Решение задач.	1

17.	Решение задач по теме: «Количество теплоты при различных явлениях».	1
18.	Уравнение газа. Изопроцессы. Решение задач.	1
19.	Закон Кулона. Закон Ома. Решение задач.	1
20.	Правило буравчика. Сила Ампера, Лоренца. Решение задач.	1
21.	Закон электромагнитной индукции Явление самоиндукции. Индуктивность.. Решение задач.	1
22.	Модели колебательных механических систем: математический маятник; пружинный маятник; физический маятник.	1
23.	Электромагнитные колебания. Световые волны. Решение задач.	1
24.	Законы геометрической оптики. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	1
25.	Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях	1
26.	Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.	1
27.	Изменение внутренней энергии тел в процессе теплопередачи, решение задач.	1
28.	Кинематика материальной точки	1
29.	Ядерные реакции. Виды реакций. Энергетический выход ядерных реакций.	1
30.	Решение расчетных задач по теме: «Законы Ньютона».	1
31.	Аналитическое решение задач по теме: «Применение законов Ньютона»	1
32.	Работа с текстовыми задачами по теме: «Равновесие тел», «Законы сохранения».	1
33.	Расчетные задачи по теме: «Работа и мощность».	1
34.	Подведение итогов за год.	1



## ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Библиотека ПОИПКРО  
([http://poipkro.pskovedu.ru/cnpi/information/issledov\\_deyat.htm](http://poipkro.pskovedu.ru/cnpi/information/issledov_deyat.htm)).
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов  
(<http://www.eor.edu.ru>)
3. Единая коллекция ЦОР (<http://school-collection.edu.ru/>)
4. Исследовательский интернет-портал «Исследователь.ru»  
(<http://www.researcher.ru/>).
5. Лаборатория образовательных технологий  
(<http://www.trizway.com/art/practical/152.html>).