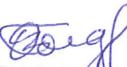


**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Санкт-Петербургский губернаторский физико-математический лицей №30».**

Согласована

Заместитель директора по УВР



О.А. Болдырева



А.Н. Ильина

«\_\_\_\_\_» 2023 г.



Утверждена

Директор ГБОУ «СПб губернаторский ФМЛ № 30»

А.А. Третьяков

Приказ № 24-О/ДО от 01 сентября 2023 г

**Рабочая программа  
предмета внеурочной деятельности  
«Методы решения физических задач»  
7-11 класс**

Авторы - составители:  
учителя физики  
Королев Сергей Андреевич  
Агафонова Анна Анатольевна  
Оганджанянц Артур Олегович

**2023-2024  
учебный год**

## **1. Пояснительная записка.**

### **Нормативно-правовые основы разработки программы.**

Настоящая программа разработана в соответствии с:

- федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года;
- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 г. № 1897, «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» с изменениями утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. № 1644 и изменениями утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 декабря 2015 года № 1577, с изменениями утвержденными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 11 декабря 2020 года № 712, с изменениями утвержденными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 08 ноября 2022 года № 955;
- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования», с изменениями утвержденными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 11 декабря 2020 года № 712, с изменениями утвержденными приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 08 ноября 2022 года № 955;
- приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 года № 287 «Об утверждении федерального государственного стандарта основного общего образования»;
- СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28;
- законом Санкт-Петербурга от 17 июля 2013 года № 461-83 «Об образовании в Санкт-Петербурге», с изменениями от 22 апреля 2020 года № 217-51;
- инструктивно-методическим письмом Комитета по образованию Санкт-Петербурга «Об организации внеурочной деятельности при реализации федеральных государственных образовательных стандартов начального общего и основного общего образования в образовательных организациях Санкт-Петербурга» № 03-20-2057/15-0-0 от 21.05.2015 года;
- Уставом и локальными актами ГБОУ «СПб губернаторский ФМЛ» № 30.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Методы решения физических задач» для 7-11 классов составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта, писем Министерства образования и науки Российской Федерации «Об изучении предметной области «Физика», авторской программой курса физики 7-11 класса Мякишева Я.Г.; основана на интеграции физики с другими предметами школьного курса. Идея программы – показать единство природных процессов, общность законов, применимых к явлениям живой и неживой природы, подготовить учащихся к ОГЭ и ЕГЭ по физике.

Решение задач по физике - необходимый элемент учебной работы. Задачи дают материал для упражнений, требующих применения физических закономерностей к явлениям, протекающим в тех или иных конкретных условиях. Задачи способствуют более глубокому и прочному усвоению физических законов, развитию логического мышления, сообразительности, инициативы, воли и настойчивости в достижении поставленной цели, вызывают интерес к физике, помогают приобретению навыков самостоятельной работы и служат незаменимым средством для развития самостоятельности в суждениях. В процессе выполнения задач ученики непосредственно сталкиваются с необходимостью применять полученные знания по физике в жизни,

глубже осознают связь теории с практикой. Это одно из важных средств повторения, закрепления и проверки знаний учащихся, один из основных методов обучения физике.

Курс рассчитан на 170 или 340 часов (1 или 2 часа в неделю 7, 8, 9, 10 и 11). Практическая значимость, прикладная направленность изучаемого материала призваны стимулировать развитие познавательных интересов обучающихся и способствовать успешному развитию системы ранее приобретённых знаний и умений по всем разделам физики.

**Цели программы:**

- глубокое усвоение материала путем овладения различными рациональными методами решения задач;
- активизация самостоятельной деятельности учащихся, активизация познавательной деятельности учащихся;
- усвоение фундаментальных законов и физических представлений в их сравнительно простых и значимых применениях;
- приобщение к навыкам физического мышления через проблемные ситуации, когда самостоятельное решение задачи или анализ демонстрации служит мотивированной основой дальнейшего рассмотрения;
- совершенствование методов исследовательской деятельности учащихся в процессе выполнения экспериментальных задач, в которых знакомство с новыми физическими явлениями предваряет их последующее изучение;
- создание положительной мотивации обучения физики на профильном уровне;
- повышение информационной и коммуникативной компетенции учащихся.

**Задачи:**

**Образовательные:**

- систематизация и обобщение теоретических знаний по основным темам курса;
- приобретение навыка публичных выступлений;
- формирование умений решать задачи разной степени сложности;
- усвоение стандартных алгоритмов решения физических задач в типичных ситуациях и в изменённых или новых;
- формирование у учащихся умений и навыков планировать эксперимент, отбирать приборы, собирать установки для выполнения эксперимента;
- повышение интереса к изучению физики.

**Развивающие:**

- интеллектуальное развитие;
- развитие творческих способностей;
- развитие природных способностей учащихся: внимания, терпения, сосредоточенности, фантазии, наблюдательности, сосредоточенности;
- повышение познавательного интереса.

**Воспитательные:**

- воспитание в учащихся ответственности и дисциплины;
- воспитание в учащихся самостоятельности;
- воспитание коммуникативной культуры учащихся;
- воспитание навыка коллективной деятельности.

**Требования к результатам освоения содержания курса:**

**Личностные УУД:**

1. Воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
2. Ответственное отношения к учению, готовность и способность к самообразованию и саморазвитию на основе мотивации к обучению и познанию, развитие самостоятельности в приобретении и совершенствовании новых знаний;

3. Познавательные интересы, развитие интеллектуальных, творческих способностей, формирование осознанного выбора и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования;
4. Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
5. Умение контролировать процесс и результат учебной и исследовательской деятельности в процессе изучения законов природы;
6. Критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении практических задач.

**Метапредметные УУД:**

1. Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. Умение 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. Умение 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. Развитие 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. Умение видеть физическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
8. Понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

**Предметные УУД:**

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, 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.
4. Способность обнаруживать зависимости между физическими величинами, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы, объяснить полученные результаты и делать выводы;
5. 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;
6. Формирование умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи; планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов физики.

### **Формы и методы преподавания.**

Процесс преподавания курса дает возможность сочетать коллективную, групповую, индивидуальную формы работы, использовать прогрессивные технологии обучения.

Формы работы	Цели и практическая направленность
Лекции	Получение первичных знаний по теме.
Проектно-исследовательская деятельность	Создание и реализация коллективного проекта
Групповая работа	Изучение нового материала
Выступление перед членами объединения с докладами, сообщениями	Овладеть навыками публичных выступлений, умением формулировать свои мысли и грамотно излагать их перед аудиторией.
Обсуждение	Научиться выражать мысли, отстаивать свою точку зрения.
Работа с интернет-ресурсами	Овладение навыками эффективного поиска в сети Интернет, научиться отбирать и анализировать информацию.

Проведение занятий возможно с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

### **2. Учебно-тематическое планирование.**

#### **1 год обучения (7 класс) (1 час в неделю).**

	Тема	Количество часов теоретических занятий	Количество часов практических занятий	Итого
I	Введение	1	1	2
II	Механическое движение	1	2	3
III	Динамика	2	4	6
IV	Простые механизмы	2	4	6
V	Энергия	1	5	6
VI	Молекулярно-кинетическая теория	1	1	2
VII	Гидростатика	2	7	9
	<b>ИТОГО</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>34</b>

#### **1 год обучения (7 класс) (2 часа в неделю).**

	Тема	Количество часов теоретических занятий	Количество часов практических занятий	Итого

I	Введение	2	2	4
II	Механическое движение	2	4	6
III	Динамика	4	8	12
IV	Простые механизмы	4	8	12
V	Энергия	2	10	12
VI	Молекулярно-кинетическая теория	2	2	4
VII	Гидростатика	4	14	18
	<b>ИТОГО</b>	<b>20</b>	<b>48</b>	<b>68</b>

**2 год обучения 8 класс (1 час в неделю).**

	Тема	Количество часов теоретических занятий	Количество часов практических занятий	Итого
I	Строение и свойства вещества	2	2	4
II	Основы термодинамики	3	4	7
III	Изменение агрегатных состояний вещества	0	4	4
IV	Газовые законы	3	1	4
V	Тепловые машины	2	1	3
VI	Электрические явления	2	2	4
VII	Законы постоянного тока	1	4	5
VIII	Электромагнитные явления	0	3	3
	<b>ИТОГО</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>34</b>

**2 год обучения 8 класс (2 часа в неделю).**

	Тема	Количество часов теоретических занятий	Количество часов практических занятий	Итого
I	Строение и свойства вещества	4	4	8

II	Основы термодинамики	6	8	14
III	Изменение агрегатных состояний вещества	0	8	8
IV	Газовые законы	6	2	8
V	Тепловые машины	4	2	6
VI	Электрические явления	4	4	8
VII	Законы постоянного тока	2	8	10
VIII	Электромагнитные явления	0	6	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>26</b>	<b>42</b>	<b>68</b>

**3 год обучения 9 класс (1 час в неделю).**

	Тема	Количество часов теоретических занятий	Количество часов практических занятий	Итого
I	Классификация задач	1	1	2
II	Кинематика	1	3	4
III	Динамика	2	6	8
IV	Равновесие тел	0	3	3
V	Законы сохранения	2	6	8
VI	Тепловые явления	1	3	4
VII	Электрические явления	1	3	4
VIII	Оптика	0	1	1
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>34</b>

**3 год обучения 9 класс (2 часа в неделю).**

	Тема	Количество часов теоретических занятий	Количество часов практических занятий	Итого

I	Классификация задач	2	2	4
II	Кинематика	2	6	8
III	Динамика	4	12	16
IV	Равновесие тел	0	6	6
V	Законы сохранения	4	12	16
VI	Тепловые явления	2	6	8
VII	Электрические явления	2	6	8
VIII	Оптика	0	2	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>52</b>	<b>68</b>

**4 год обучения 10 класс (1 час в неделю).**

	Тема	Количество часов теоретических занятий	Количество часов практических занятий	Итого
I	Механика	2	7	9
II	Молекулярная физика	3	9	12
III	Электродинамика	3	10	13
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>34</b>

**4 год обучения 10 класс (2 часа в неделю).**

	Тема	Количество часов теоретических занятий	Количество часов практических занятий	Итого
I	Механика	4	14	18
II	Молекулярная физика	6	18	24
III	Электродинамика	6	20	26
	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>52</b>	<b>68</b>

**5 год обучения 11 класс (1 час в неделю).**

	Тема	Количество часов теоретических занятий	Количество часов практических занятий	Итого
I	Магнитные свойства вещества.	0	1	1
II	Явление электромагнитной индукции	1	6	7
III	Механические колебания и волны.	1	3	4
IV	Электромагнитные колебания и волны.	1	5	6
V	Геометрическая и волновая оптика.	2	5	7
VI	Элементы теории относительности	1	1	2
VII	Квантовая физика.	1	3	4
VIII	Физика атомного ядра и элементарных частиц.	1	2	3
	<b>ИТОГО</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>34</b>

**5 год обучения 11 класс (2 часа в неделю).**

	Тема	Количество часов теоретических занятий	Количество часов практических занятий	Итого
I	Магнитные свойства вещества.	0	2	2
II	Явление электромагнитной индукции	2	12	14
III	Механические колебания и волны.	2	6	8
IV	Электромагнитные колебания и волны.	2	10	12

V	Геометрическая и волновая оптика.	4	10	14
VI	Элементы теории относительности	2	2	4
VII	Квантовая физика.	2	6	8
VIII	Физика атомного ядра и элементарных частиц.	2	4	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>52</b>	<b>68</b>

Проведение занятий возможно с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

### 3. Содержание курса.

#### 1 год обучения 7 класс.

##### **Вводное занятие. Техника безопасности.**

*Теория:* Вводное занятие. Техника безопасности.

*Теория:* Физика - наука о природе. Инструктаж по технике безопасности. Наблюдения и опыты.

*Физические величины.* Измерение физических величин.

*Практика:* дольные и кратные приставки

##### **Механическое движение.**

*Теория.* Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение

Скорость. Единицы скорости.

*Практика:* Расчет пути и времени движения. Решение задач на нахождение средней скорости, относительность движения.

##### **Динамика**

*Теория.* Взаимодействие тел. Инерция. Инертность. Масса тела. Сила. Виды сил. Закон Гука

*Практика:* решение задач на нахождение равнодействующей сил, силы тяжести, силы трения, силы упругости. Применение закона Гука при решении задач.

##### **Простые механизмы**

*Теория:* Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил.

Момент силы. Рычаги в технике, быту, и природе.

Блоки. «Золотое правило» механики

Центр тяжести тела. Условия равновесия тел

*Практика:* решение задач на «золотое правило механики», нахождении момента сил, центра тяжести, выполнения условия устойчивого равновесия

##### **Энергия**

*Теория:* Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия

*Практика:* Использование закона сохранения энергии для решения задач

##### **Молекулярно-кинетическая теория**

*Теория:* Строение вещества. Молекулы. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах .Взаимное притяжение и отталкивание молекул. Взаимное притяжение и отталкивание молекул

Заключительное занятие.

*Практика:* Решение качественных задач

##### **Гидростатика**

*Теория.* Давление газа. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля

Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды

*Практика:* решение задач на нахождение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.

#### 2 год обучения 8 класс.

## **Строение и свойства вещества.**

Строение вещества. Взаимодействие частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел.

### **Лабораторные работы:**

Измерение размеров малых тел методом рядов.

### **Примерные темы проектных и исследовательских работ:**

Создание объемной модели кристаллической решетки некоторых веществ.

Способы измерения размеров молекул.

*Формы организации деятельности* – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

*Виды деятельности* – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения.

## **Основы термодинамики.**

Тепловое равновесие. Температура и способы ее измерения. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц.

Внутренняя энергия и способы ее изменения. Виды теплообмена. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Необратимость процессов теплообмена.

### **Лабораторные работы:**

Изучение скорости теплообмена.

Измерение удельной теплоемкости жидкости.

### **Примерные темы проектных и исследовательских работ:**

История создания приборов для измерения температуры.

Виды теплопередачи, использование в технике и быту.

Использование знаний о видах теплообмена в строительстве.

Использование знаний о видах теплообмена в работе модельера.

Вечный двигатель – миф или реальность?

*Формы организации деятельности* – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

*Виды деятельности* – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения.

## **Изменение агрегатных состояний вещества.**

Испарение и конденсация, кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления и парообразования. Удельная теплота сгорания. Расчет количества теплоты при теплообмене.

### **Лабораторные работы:**

Изучение зависимости скорости испарения от внешних условий и строения вещества.

Измерение влажности воздуха с помощью волосяного гигрометра.

### **Примерные темы проектных и исследовательских работ:**

Рост кристаллов: зависимость скорости роста от внешних условий.

Рост кристаллов: зависимость формы кристаллической решетки от примесей.

Тепловые явления в фольклоре разных народов.

*Формы организации деятельности* – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

*Виды деятельности* – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения.

## **Газовые законы.**

Газовые законы: закон Бойля-Мариотта, закон Шарля, закон Гей-Люссака. Объединенный газовый закон.

### **Примерные темы проектных и исследовательских работ:**

Составление авторской задачи по теме главы.

*Формы организации деятельности* – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

*Виды деятельности* – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения.

### **Тепловые машины.**

Преобразование энергии в тепловых машинах. Паровая турбина, ДВС, реактивный двигатель. КПД теплового двигателя. Принцип действия холодильной машины.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

Границы применения ДВС и экологические проблемы его использования.

Различие в устройстве работы четырехтактного двигателя и дизеля.

Реактивные двигатели.

*Формы организации деятельности* – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

*Виды деятельности* – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения.

### **Электрические явления.**

Электризация тел. Два вида электрических зарядов, их взаимодействие. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил.

Электрическое поле и его действие на электрические заряды. Напряженность ЭП. Линии напряженности ЭП. Конденсатор, энергия ЭП конденсатора.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

Исследование взаимодействия заряженных тел.

Выполнение действующей модели электроскопа.

Модель «Пляшущие человечки»

Составление авторской задачи по теме главы.

*Формы организации деятельности* – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

*Виды деятельности* – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения.

### **Законы постоянного тока.**

Постоянный электрический ток. Носители электрических зарядов в различных веществах. Полупроводниковые приборы.

Направление и сила тока. Электрический ток в проводниках. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Измерение силы тока и напряжения. Работа и мощность тока. Источники электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

### **Лабораторные работы:**

Исследование тепловой отдачи нагревателя.

Измерение удельного сопротивления проводника.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

Составление авторской задачи по теме главы.

*Формы организации деятельности* – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

*Виды деятельности* – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения.

### **Электромагнитные явления.**

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Линии магнитной индукции. Действие МП на проводник с током. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие проводников с током. Электродвигатель постоянного тока. Магнитные свойства вещества. Явление ЭМИ. Опыты Фарадея. Магнитный поток. Закон ЭМИ.

### **Лабораторные работы:**

Сборка электромагнита.

Сборка модели электродвигателя.

Получение спектров магнитного поля.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

Электромагниты: их устройство и применение.

Применение явления ЭМИ в различных гаджетах.

*Формы организации деятельности* – классно-урочная, регламентированная дискуссия, работа в малых группах

*Виды деятельности* – чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения.

### **3 год обучения 9 класс**

#### **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 содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов. Составление физических задач. Основные требования к составлению 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. 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, графическое решение и т. д.

#### **Кинематика.**

Координатный метод решения задач по кинематике. Виды механических движений. Путь. Скорость. Ускорение. Описание равномерного прямолинейного движения и равноускоренного прямолинейного движения координатным методом. Относительность механического движения. Графический метод решения задач по кинематике. Движение по окружности.

#### **Динамика.**

Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, закон для силы тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач на движение материальной точки под действием нескольких сил.

#### **Равновесие тел.**

Задачи о сложении сил, действующих по одной прямой. Решение задач о сложении сил, действующих под углом. Элементы статики. Рычаг. Условие равновесия рычага. Блоки. Золотое правило механики.

#### **Законы сохранения.**

Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения. Задачи на закон сохранения импульса. 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. Решение олимпиадных задач.

#### **Основы термодинамики.**

Тепловые явления, внутренняя энергия, теплопередача, работа как способ изменения внутренней энергии, теплопроводность, конвекция, количество теплоты, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота сгорания топлива, температура плавления и кристаллизации, удельная теплота плавления и парообразования. Вычисления количества теплоты при изменении температуры тела, сгорании топлива, изменении агрегатных состояний вещества. Применение изученных тепловых процессов на практике: в тепловых двигателях, технических устройствах и приборах

#### **Электрические явления.**

Сила тока, напряжение, сопротивление проводников, последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Закон Ома для участка цепи, закон Джоуля – Ленца. Работа и мощность тока, расчет количества теплоты, выделяемой в проводнике. Расчет стоимости электроэнергии.

### **Оптика.**

Прямолинейное распространения света, скорость света, отражение и преломление света, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы. Законы отражения и преломления света. Изображение предмета в плоском зеркале и в тонкой линзе. Качественные и расчетные задачи на законы отражения света, на применение формулы линзы.

## **4 год обучения 10 класс.**

### **Механика.**

Относительность механического движения. Задачи на равномерное и равнопеременное движение, движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Применение законов Ньютона в решении динамических задач. Задачи на различные силы в механике. Законы Кеплера. Вес и невесомость. Описание движения тел на поворотах.

Решение задач на импульс тела, импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа и мощность. КПД.

Применение законов сохранения и изменения механической энергии. Столкновения. Центральный и нецентральный удары. Момент силы. Условия равновесия твердого тела.

Решение задач на гидростатику.

Решение задач на динамику вращения твердого тела. Применение основного уравнения динамики вращательного движения твердого тела.

Момент импульса. Закон сохранения момента количества движения. Момент количества движения материальной точки. Работа, совершающаяся при вращении.

Расчет кинетической энергии вращающегося твердого тела.

Решение задач на движение в неинерциальных системах отсчёта.

### **Молекулярная физика.**

#### **Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.**

Применение основ кинетической теории газов. Параметры состояния вещества. Задачи на термометрические шкалы, тепловое расширение тел. Задачи на изопроцессы.

Применение объединенного газового закона. Задачи на законы Дальтона и Авогадро. Графические задачи. Решение задач с применением основного уравнения МКТ газов и следствий из него.

### **Основы термодинамики.**

Решение задач на Первое начало термодинамики. Задачи на адиабатический процесс. Использование понятия теплоемкости газа в решении задач. Расчет КПД тепловых процессов.

Понятие энтропии и второе начало термодинамики.

**Реальные газы.** Задачи на испарение и конденсацию, насыщенный пар. Расчет влажности воздуха, определение точки росы.

**Жидкое состояние вещества** Решение задач на поверхностное натяжение, поверхностную энергию, силу поверхностного натяжения, капиллярные явления.

**Твердое состояние вещества.** Решение задач на плавление и кристаллизацию, закон Гука, тепловое расширение тел.

### **Электродинамика.**

**Электростатика.** Решение задач на закон сохранения заряда, закон Кулона.

Задачи на равновесие системы свободных зарядов, принцип суперпозиции. Графические задачи на изображение полей.

Решение задач на теорему Гаусса-Остроградского. Решение задач на расчет потенциала и разности потенциалов. Задачи на действие электрического поля на свободный заряд.

**Решение задач на проводники и диэлектрики в электрическом поле. Метод изображений.**  
**Решение задач на электроемкость.**

**Задачи на соединение конденсаторов в батареи. Расчет энергии электрического поля.**  
**Комплексные задачи по электростатике.**

**Постоянный ток.**

**Решение задач на силу тока, ЭДС источника, напряжение. Применение закона Ома для решения задач. Расчет сопротивления проводника. Задачи на последовательное и параллельное соединение проводников, частные виды закона Ома.**

**Решение задач на соединение источников в батареи. Применение правил Кирхгофа.**

**Расчет добавочных сопротивлений. Расчет шунтов к амперметру** Задачи на работу и мощность тока, закон Джоуля – Ленца.

**Задачи на конденсаторы в цепи постоянного тока.**

**Магнитное поле тока.**

**Решение задач на индукцию и графическое описание магнитного поля.**

**Задачи на закон Ампера.**

**Решение задач на действие магнитного поля на движущийся заряд (сила Лоренца).**

**Решение задач на электромагнитную индукцию. Решение задач на ЭДС индукции в движущемся проводнике. Задачи на самоиндукцию, понятие индуктивности. Расчет энергии магнитного поля.**

**5 год обучения 11 класс.**

**Магнитные свойства вещества.** Решение задач на магнитные свойства вещества

**Явление электромагнитной индукции.** Решение задач на поток вектора магнитной индукции. Решение задач на принцип расчета потока в неоднородном магнитном поле. Решение задач на закон Фарадея и правило Ленца.

**Решение задач на силу Лоренца. Решение задач на явление самоиндукции. Расчет индуктивности катушек. Решение задач на самоиндукцию. Решение задач на энергию магнитного поля**

**Механические колебания и волны.** Решение задач на уравнение гармонических колебаний и расчет основных параметров колебания.. Решение задач на механические волны. Решение задач на уравнение гармонической волны. Решение задач на свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция. Решение задач на звуковые волны.

**Электромагнитные колебания и волны.** Решение задач на свободные электромагнитные колебания в контуре. Решение задач на вынужденные электромагнитные колебания.

**Решение задач на переменный ток. Расчет действующих значений силы тока и напряжения. Решение задач на расчет сопротивлений цепей с контуром и конденсатором.**

**Решение задач на электрический резонанс. Решение задач на расчет скорости**

**электромагнитных волн.**

**Геометрическая и волновая оптика.** Решение задач на Принцип Ферма. Решение задач на отражение света и построение изображения в плоском зеркале. Решение задач на преломление света. Решение задач на полное внутреннее отражение. Решение задач на тонкие линзы и оптическую силу тонкой линзы.

**Решение задач на интерференцию света. Решение задач на дифракцию света. Решение задач на дифракционную решетку. Решение задач на законы отражения и преломления света. Решение задач на полное внутреннее отражение. Решение задач на формулу тонкой линзы. Решение задач на разрешающую способность оптических приборов.**

**Элементы теории относительности .** Решение задач на формулы специальной теории относительности Эйнштейна. Решение задач на расчет полной энергии, энергии покоя.

**Решение задач на релятивистский импульс. Решение задач на связь полной энергии с импульсом и массой тела. Решение задач на дефект массы и энергию связи.**

**Квантовая физика.** Решение задач на фотоэффект. Решение задач на квантовые постулаты Бора. Решение задач на расчет длины волны де Броиля .

**Физика атомного ядра и элементарных частиц.** Решение задач на энергию связи ядра. Решение задач на ядерные реакции. Решение задач на закон радиоактивного распада. Решение задач на законы сохранения в микромире.

**4. Виды и формы контроля.**

**Формой контроля** выполнения образовательных задач служат результаты выступлений учащихся с докладами, результаты решения задач. Формой контроля выполнения развивающих и воспитательных задач является дневник наблюдений педагога, в котором фиксируются достижения учащихся в данной области на протяжении периода обучения.

**Подведение итогов** реализации образовательной программы проводится по итогам выполнения тестовых заданий.

**5. Учебно-методический комплекс, материально-техническое оснащение.**

**5.1. Список литературы для педагогов:**

1. Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7 – 11 классы. /сост. В.А. Коровин, В.А. Орлов. – М.: Дрофа, 2004
2. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10 – 11 классы.: Пособие для общеобразовательных учеб. Заведений. – М.: Дрофа, 2012.
3. Физика. 9 класс: дидактические материалы /А.Е. Марон, Е.А. Марон. – М.: Дрофа, 2015.
4. Перышкин А.В., Гутник Е.М. Физика. 9 кл.: Учеб. для общеобразоват. учеб.заведений. – М.: Дрофа, 2016.
5. Каменецкий С. Е.Орехов. В.П. «Методика решения задач по физике в средней школе.»М. Просвещение. 1987 г.
6. Степанова Г.Н., Лебедева И.Ю., ОГЭ. ФИЗИКА. СПРАВОЧНИК с комментариями ведущих экспертов, Просвещение, Москва, СПб, 2019.
7. ФИПИ. ГИА 2017. Экзамен в новой форме. Физика 9 класс Тренировочные варианты экзаменационных работ для поведения ГИА в новой форме. АСТ. АСТРЕЛЬ Москва 2017
8. Бобошина С.В. физика ГИА в новой форме 9 класс Практикум по выполнению типовых тестовых заданий . Москва. Экзамен 2017 год
9. Кабардин О.Ф. Кабардина С И. физика ФИПИ 9класс ГИА в новой форме Типовые тестовые задания Москва. Экзамен. 2017 год.
10. Мякишев Г. Я., Балашов М.М., Гомонова А.И. Механика (профильный уровень изд. Дрофа);
11. Мякишев Г. Я., Синяков А. З., Слободсков Г.А. Электродинамика (профильный уровень ) изд. Дрофа. ;
12. Мякишев Г. Я., Синяков А. З. Молекулярная физика. Термодинамика. (профильный уровень ) изд. Дрофа.\
13. Пинский А.А. , Кабардин О.Ф. Физика. 10 класс (профильный уровень ) изд. Просвещение

**5.2. Интернет-источники**

<http://www.eduspb.com>

<http://fipi.ru/>

<https://physolymp.spb.ru/>

<https://ege.sdamgia.ru/>

**5.3. Оборудование:**

Наборы оборудования «ГИА-лаборатория»

Оборудование кабинета физики ФМЛ №30

**Календарно-тематическое планирование.**  
**1 год обучения.**

№ занятия	Тема занятия	Основные виды учебной деятельности	Дата по плану
1.	Строение вещества. Взаимодействие частиц вещества.	Просмотр и обсуждение видео с сайта <a href="http://www.elementy.ru">www.elementy.ru</a> «Строение вещества»	
2.	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел.	Обсуждение различных гипотез о строении различных веществ и доказательств, их подтверждающих	
3.	Измерение размеров малых тел методом рядов	Выполнение практических работ в малых группах	
4.	Вглубь вещества без микроскопа	Обсуждение докладов и презентаций учащихся на тему: «Создание объемной модели кристаллической решетки некоторых веществ. Способы измерения размеров молекул»	
5.	Как достичь теплового равновесия? Необратимость процессов	Чтение и обсуждение статьи сайта <a href="http://www.elementy.ru">www.elementy.ru</a> о необратимости тепловых процессов. Изучение и анализ иллюстративного материала на примере мультфильма «Двенадцать месяцев»	
6.	Когда и как изобрели термометр?	Обсуждение докладов и презентаций учащихся на тему: «История создания приборов для измерения температуры». Создание модели термометра с жидким и твердым рабочим телом	
7.	Суть первого начала термодинамики	Работа в малых группах над созданием алгоритма решения качественных и расчетных задач на расчет изменения внутренней энергии; составление авторских задач по теме «Моя задача на расчет изменения внутренней энергии»	
8	Использование физических знаний о теплообмене при строительстве жилья, подборе одежды, в хозяйственной деятельности	Обсуждение докладов и презентаций учащихся на тему: «Виды теплопередачи, использование в технике и быту. Использование знаний о видах теплообмена в строительстве, в работе модельера»	

	человека		
9	Сколько калорий нужно для?..	Работа в малых группах над созданием алгоритма решения качественных и расчетных задач на расчет количества теплоты; составление авторских задач по теме «Моя задача на расчет количества теплоты»	
10	«Если энергия где-то отнимется, то ...»	Обсуждение докладов и презентаций учащихся на тему: «Вечный двигатель – миф или реальность?»	
11.	Измеряем и исследуем!	Практическая работа в малых группах по теме «Изучение скорости теплообмена. Измерение удельной теплоемкости жидкости», обсуждение и объяснение результатов, построение графической зависимости температуры от времени	
12.	Когда, почему, что и как кипит и испаряется	Практическая работа в малых группах по теме «Изучение зависимости скорости испарения от внешних условий и строения вещества», построение графической зависимости скорости испарения от температуры, площади поверхности	
13.	Какая влажность самая полезная	Практическая работа в малых группах по теме «Измерение влажности воздуха с помощью волосяного гигрометра», обсуждение и объяснение результатов	
14.	Если кристаллы растут, то они живые?	Представление результатов работы по выращиванию кристаллов; обсуждение зависимости скорости роста от внешних условий, зависимости формы кристалла от примесей, составление графических иллюстраций этих зависимостей	
15.	Расчетливая бережливость	Обсуждение докладов и презентаций учащихся на тему: «Тепловые явления в фольклоре разных народов»	
16.	Почему изопроцессы так называются?	Обсуждение докладов и презентаций учащихся на тему: «История открытия газовых законов» Реконструкция открытия закона Гей-Люссака	
17.	Эти занятные графики	Работа в малых группах над составлением алгоритма решения графических задач на чтение и перестройку диаграмм состояния газа (графический и аналитический способ решения задач)	
18.	Как водянной паук строит свой дом?	Разбор задач на основе природных данных, составление авторских задач на использование	

		газовых законов	
19.	Объединим газовые законы, чтобы получить...	Работа над составлением текстовых задач «Моя задача на применение объединенного газового закона» и их последующее решение (отработка алгоритма решения задач аналитическим способом)	
20.	Как работают газ и пар?	Обсуждение докладов и презентаций учащихся на тему: «Границы применения ДВС и экологические проблемы его использования. Реактивные двигатели»	
21.	Почему КПД теплового двигателя всегда низкий	Разбор принципиальной схемы устройства и различий в работе четырехтактного двигателя и дизеля. Работа в малых группах по решению задач на расчет КПД тепловых двигателей	
22.	Необходимый предмет на кухне – холодильник	Обсуждение докладов и презентаций учащихся на тему: «История вещей: создание первой модели холодильника, усовершенствование» Обсуждение природного явления «вечная мерзлота»: можно ли построить природный холодильник?	
23.	Янтарные явления, открытые Фалесом из Милета	Практическая работа в малых группах «Исследование взаимодействия заряженных тел», обсуждение и объяснение результатов. Выполнение действующей модели электроскопа	
24.	Принцип суперпозиции сил и полей	Работа над составлением текстовых задач «Моя задача на применение закона сохранения электрического заряда и закона Кулона» и их последующее решение аналитическим или графическим способом	
25.	Силовые линии можно увидеть	Практическая работа в малых группах над созданием модели «Пляшущие человечки», обсуждение и объяснение результатов.	
26.	Лейденская банка и ее энергия	Работа над составлением текстовых задач «Моя задача на расчет параметров конденсатора» и их последующее решение аналитическим способом	
27.	Какими бывают носители заряда?	Просмотр и обсуждение видео с сайта <a href="http://www.elementy.ru">www.elementy.ru</a> «Свободные носители заряда»	
28.	Что такое полупроводник	Обсуждение докладов и презентаций учащихся на тему: «Полупроводники: ленивицы или неутомимые труженики» Обсуждение явления	

		«сверхпроводимость»: можно ли создать вечный ток в проводнике?	
29.	Альтернативные источники тока	Обсуждение докладов и презентаций учащихся на тему: «Источники электрического тока: история создания гальванического элемента и электрического двигателя»	
30.	Тепловая отдача нагревателя	Практическая работа в малых группах «Исследование тепловой отдачи нагревателя», обсуждение и объяснение результатов. Способы повышения ТОН нагревательного элемента.	
31.	Сопротивление проводника	Практическая работа в малых группах «Измерение удельного сопротивления проводника», обсуждение и объяснение результатов.	
32.	Практическое применение магнитного действия электрического тока	Практическая работа в малых группах «Сборка электромагнита. Сборка модели электродвигателя», обсуждение и объяснение результатов	
33.	Как увидеть магнитное поле?	Практическая работа в малых группах «Получение спектров магнитного поля», обсуждение и объяснение результатов.	
34.	На что способно Магнитное поле и его проявления	Обсуждение докладов и презентаций учащихся на тему: «Электромагниты: их устройство и применение. Применение явления ЭМИ в различных гаджетах»	

## 2 год обучения.

Дата	Тема занятия
	Что такое физическая задача. Состав физической задачи.
	Классификация физических задач, Алгоритм решения задач.
	Прямолинейное равномерное движение. Графические представления движения.
	Алгоритм решения задач на среднюю скорость.
	Ускорение. Равнопеременное движение
	Графическое представление РУД. Графический способ решения задач.

	Решение задач на законы Ньютона по алгоритму.
	Координатный метод решения задач. Вес движущегося тела.
	Координатный метод решения задач. Движение связанных тел.
	Решение задач: свободное падение.
	Решение задач координатный метод: движение тел по наклонной плоскости.
	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
	Характеристики движения тел по окружности: угловая скорость.
	Движение в поле гравитации. Космическая скорость
	Центр тяжести. Условия и виды равновесия.
	Решение задач на определение характеристик равновесия. (Тестовая работа.)
	Анализ работы и разбор трудных задач.
	Импульс силы. Решение задач на второй закон Ньютона в импульсной форме.
	Решение задач на закон сохранения импульса.
	Работа и мощность. КПД механизмов.
	Потенциальная и кинетическая энергия. Решение задач.
	Решение задач средствами кинематики и динамики с помощью законов сохранения.
	Давление в жидкости. Закон Паскаля. Сила Архимеда.
	Решение задач на гидростатику с элементами статики динамическим способом.
	Тестовая работа по теме «Законы сохранения».
	Решение задач на тепловые явления.
	Решение задач. Агрегатные состояния вещества.
	Решение задач. Влажность воздуха.
	Решение задач. Определение Твердого тела. Закон Гука.

	Законы видов соединения проводников.
	Закон Ома .Сопротивление проводников.
	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца.
	КПД электроустановок.
	Линзы. Построение изображения в линзах Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы.

### 3 год обучения.

Дата	Тема занятия
	Кинематика прямолинейного движения
	Кинематика движения по окружности
	Применение законов Ньютона в решении динамических задач
	Задачи на механику движения планет и спутников
	Задачи с применением понятия импульс
	Решение задач на статику
	Решение задач на гидростатику
	Задачи на вращение твердых тел
	Задачи на движение в НИСО
	Задачи на термометрические шкалы, тепловое расширение тел. Задачи на изопроцессы.
	Применение объединенного газового закона. Задачи на законы Дальтона и Авогадро
	Графические задачи на газовые законы
	Решение задач с применением основного уравнения МКТ газов и следствий из него.
	Решение задач на Первое начало термодинамики.
	Задачи на адиабатический процесс.
	Использование понятия теплоемкости газа в решении задач. Расчет КПД тепловых процессов.

	Понятие энтропии и второе начало термодинамики
	Задачи на испарение и конденсацию, насыщенный пар.
	Расчет влажности воздуха, определение точки росы.
	Решение задач на поверхностное натяжение, поверхностную энергию, силу поверхностного натяжения, капиллярные явления.
	Решение задач на плавление и кристаллизацию, закон Гука, тепловое расширение тел.
	Закон сохранения заряда, закон Кулона.
	Задачи на равновесие системы свободных зарядов, принцип суперпозиции. Графические задачи на изображение полей.
	Решение задач на теорему Гаусса-Остроградского.
	Решение задач на расчет потенциала и разности потенциалов. Задачи на действие электрического поля на свободный заряд.
	Решение задач на проводники и диэлектрики в электрическом поле. Метод изображений.
	Решение задач на конденсаторы.
	Решение задач на силу тока, ЭДС источника, напряжение. Применение закона Ома для решения задач. Расчет сопротивления проводника.
	Задачи на последовательное и параллельное соединение проводников, частные виды закона Ома.
	Решение задач на соединение источников в батареи. Применение правил Кирхгофа.
	Расчет добавочных сопротивлений. Расчет шунтов к амперметру Задачи на работу и мощность тока, закон Джоуля – Ленца.
	Задачи на конденсаторы в цепи постоянного тока.
	Решение задач на индукцию и графическое описание магнитного поля. Задачи на закон Ампера. Решение задач на действие магнитного поля на движущийся заряд
	Решение задач на электромагнитную индукцию. Решение задач на ЭДС индукции в движущемся проводнике. Задачи на самоиндукцию, понятие индуктивности. Расчет энергии магнитного поля.

#### 4 год обучения.

Дата	Тема занятия
	Кинематика прямолинейного движения

	Кинематика движения по окружности
	Применение законов Ньютона в решении динамических задач
	Задачи на механику движения планет и спутников
	Задачи с применением понятия импульс
	Решение задач на статику
	Решение задач на гидростатику
	Задачи на вращение твердых тел
	Задачи на движение в НИСО
	Задачи на термометрические шкалы, тепловое расширение тел. Задачи на изопроцессы.
	Применение объединенного газового закона. Задачи на законы Дальтона и Авогадро
	Графические задачи на газовые законы
	Решение задач с применением основного уравнения МКТ газов и следствий из него.
	Решение задач на Первое начало термодинамики.
	Задачи на адиабатический процесс.
	Использование понятия теплоемкости газа в решении задач. Расчет КПД тепловых процессов.
	Понятие энтропии и второе начало термодинамики
	Задачи на испарение и конденсацию, насыщенный пар.
	Расчет влажности воздуха, определение точки росы.
	Решение задач на поверхностное натяжение, поверхностную энергию, силу поверхностного натяжения, капиллярные явления.
	Решение задач на плавление и кристаллизацию, закон Гука, тепловое расширение тел.
	Закон сохранения заряда, закон Кулона.
	Задачи на равновесие системы свободных зарядов, принцип суперпозиции . Графические задачи на изображение полей.
	Решение задач на теорему Гаусса-Остроградского.

	Решение задач на расчет потенциала и разности потенциалов. Задачи на действие электрического поля на свободный заряд.
	Решение задач на проводники и диэлектрики в электрическом поле. Метод изображений.
	Решение задач на конденсаторы.
	Решение задач на силу тока, ЭДС источника, напряжение. Применение закона Ома для решения задач. Расчет сопротивления проводника.
	Задачи на последовательное и параллельное соединение проводников, частные виды закона Ома.
	Решение задач на соединение источников в батареи. Применение правил Кирхгофа.
	Расчет добавочных сопротивлений. Расчет шунтов к амперметру Задачи на работу и мощность тока, закон Джоуля – Ленца.
	Задачи на конденсаторы в цепи постоянного тока.
	Решение задач на индукцию и графическое описание магнитного поля. Задачи на закон Ампера. Решение задач на действие магнитного поля на движущийся заряд
	Решение задач на электромагнитную индукцию. Решение задач на ЭДС индукции в движущемся проводнике. Задачи на самоиндукцию, понятие индуктивности. Расчет энергии магнитного поля.

### 5 год обучения.

Дата	Тема занятия
	Магнитные свойства вещества.
	Явление электромагнитной индукции
	Механические колебания и волны.
	Механические колебания и волны.
	Механические колебания и волны.

	Механические колебания и волны.
	Электромагнитные колебания и волны.
	Электромагнитные колебания и волны.
	Электромагнитные колебания и волны.
	Электромагнитные колебания и волны.
	Электромагнитные колебания и волны.
	Электромагнитные колебания и волны.
	Геометрическая и волновая оптика.
	Элементы теории относительности
	Элементы теории относительности
	Квантовая физика.
	Квантовая физика.
	Квантовая физика.
	Физика атомного ядра и элементарных частиц.
	Физика атомного ядра и элементарных частиц.
	Физика атомного ядра и элементарных частиц.
	Физика атомного ядра и элементарных частиц.