

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА
«ПОДГОТОВКА К ОЛИМПИАДАМ ПО ФИЗИКЕ»**

7-11 классы

На 2023-2024 учебный год

Составитель: Хамцуев Р.

2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

внеурочной деятельности «Олимпиадная физика»

Классы: 7-11

Пояснительная записка

Программа курса внеурочной деятельности «Олимпиадная физика» в рамках проекта «Физтех-регионам» для 7-11 классов составлена в соответствии с Программой обучения дополнительного образования детей в сетевой олимпиадной школе «Физтех-регионам», учитывающей рекомендаций Центральной предметно-методической комиссии по физике. Данная программа направлена на подготовку учащихся к муниципальным и региональным этапам Всероссийской олимпиады школьников, Олимпиады имени Дж. Максвелла и олимпиаде «Физтех».

Базовая программа физики для 7-11 классов рассчитана на 68-105 часов в учебном году, что недостаточно для осмысленного подхода к решению физических, экспериментальных и псевдоэкспериментальных задач. В дополнение к ней, программа курса внеурочной деятельности углубляет и систематизирует знания учащихся по курсу физики 7-11 классов школьной программы, а также нацелена на формирование достаточного уровня знаний, связанных с расширенным изучением физики. Программа может быть использована в качестве компонента системы предпрофильной подготовки, содействующей самоопределению обучающихся в выборе дальнейшего профиля обучения и способа образования. В соответствии с «Концепцией развития физико-математического и IT-образования в Чеченской республике и комплекса мер по ее реализации» актуальность курса внеурочной деятельности «Олимпиадная физика» в рамках проекта «Физтех-регионам» очевидна. Курс формирует навыки решения физических задач, такие как: описание процессов с опорой на физические законы и формулы, составление математических моделей задач, составление уравнений и решение полученных систем. Повторение и углубление теоретических знаний подкрепляется заданиями, формирующими умения и навыки, такие как анализ ситуации, сравнение, обобщение, умение организовать свою работу, выделять главное, самостоятельно подбирать методы и алгоритмы решения задач и реализовывать их. Стандарты нового поколения ставят перед школой в качестве одной из основных задач воспитание личности, формирования таких качеств, как самостоятельность, ответственность, коммуникабельность, и в конечном итоге, конкурентоспособность современного выпускника. Данная задача может быть достигнута через систему внеурочной деятельности. Система внеурочной деятельности призвана, прежде всего, раскрыть и развить индивидуальные особенности и склонности ребенка, содействовать самореализации и самосовершенствованию личности, предложив индивидуальную образовательную траекторию, нацелив учащегося на взаимодействие и сотрудничество с педагогами образовательного учреждения, специалистами в выбранной сфере, родителями.

Программа внеурочной деятельности «Олимпиадная физика» направлена на развитие индивидуальных творческих, интеллектуальных способностей учащихся. На уроках физики учащиеся рассматривают основные вопросы в рамках предложенной

математических моделей задач, составление уравнений и решение полученных систем. Повторение и углубление теоретических знаний подкрепляется заданиями, формирующими умения и навыки, такие как анализ ситуации, сравнение, обобщение, умение организовать свою работу, выделять главное, самостоятельно подбирать методы и алгоритмы решения задач и реализовывать их. Стандарты нового поколения ставят перед школой в качестве одной из основных задач воспитание личности, формирования таких качеств, как самостоятельность, ответственность, коммуникабельность, и в конечном итоге, конкурентоспособность современного выпускника. Данная задача может быть достигнута через систему внеурочной деятельности. Система внеурочной деятельности призвана, прежде всего, раскрыть и развить индивидуальные особенности и склонности ребенка, содействовать самореализации и самосовершенствованию личности, предложив индивидуальную образовательную траекторию, нацелив учащегося на взаимодействие и сотрудничество с педагогами образовательного учреждения, специалистами в выбранной сфере, родителями.

Программа внеурочной деятельности «Олимпиадная физика» направлена на развитие индивидуальных творческих, интеллектуальных способностей учащихся. На уроках физики учащиеся рассматривают основные вопросы в рамках предложенной образовательной программы, в то время как в группе дополнительной внеурочной деятельности учащиеся смогут не только удовлетворить свои познавательные потребности, получить навыки исследовательской деятельности, развить способность самостоятельного поиска информации, обработки информации, осмысления полученных результатов в процессе сравнения и обобщения, научиться работать с разнообразными текстами, но и достичь личностных результатов посредством участия в различных интеллектуальных конкурсах и олимпиадах по физике.

Целью проекта «Физтех-регионам» является поиск, сопровождение и поддержка талантливых школьников из регионов России и развитие олимпиадного движения. Поддержка осуществляется посредством одноименного портала: <https://os.mipt.ru/#/>. На портале проекта представлены:

1. Сокращенные программы обучения по классам (7 - 10) со списком тем и оптимальными сроками их прохождения для подготовки к различным этапам Всероссийской олимпиады школьников по физике.
2. Видеоконтент, записанный для каждой темы программы, включающий:
 - видеолекции с изложением основных положений теории;
 - видеосеминары с примерами решения базовых задач;
 - видеосеминары с примерами решения олимпиадных задач;
 - видеозадания для подготовки к экспериментальному туру Всероссийской олимпиады школьников по физике с описанием используемого оборудования;
 - видео, содержащее решение одной или нескольких задач экспериментального тура.
3. Методические материалы в формате pdf файлов, дополняющие видеозаписи занятий:

- краткое методическое пособие, содержащее в себе основные теоретические положения и примеры;
- условия задач, которые разбираются на видеосеминарах;
- подборка задач к каждой теме для самостоятельного решения или решения под руководством преподавателя;
- условия экспериментальных заданий, демонстрируемых на соответствующем видео.

4. Дополнительные видеоматериалы:

- Курс экспериментальной физики.
- Культура построения графиков.
- Математика в физике.

Педагогическая целесообразность программы «Олимпиадная физика» заключается в следующем:

1. реализуется право ребенка на выбор или выявление индивидуального смысла и целей в процессе образования и самообразования;
2. развиваются регулятивные (организационные), познавательные, творческие, коммуникативные способности, благодаря которым ученик приобретает способность создавать новые образовательные продукты, (социальные проекты, научно-исследовательские статьи, работы и др.)
3. создается индивидуальная образовательная траектория учащегося, благодаря которой он становится успешным в выбранной им области, т.к. в совместной деятельности учащегося и учителя важное место отводится воспитанию таких качеств личности ребенка, как ответственность, целеустремленность, доведение начатого дела до конца.

Программа рассчитана на учащихся 7-11 классов. Возраст учащихся, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы: 13-18 лет. Программа включает по **70 часов за каждый учебный год, 2 часа в неделю, итого 350 часов**. Программа реализуется в течение учебного года и предусматривает подготовку учащихся к олимпиадам и конкурсам по физике. Курс предназначен для учащихся, интересующихся физикой и желающих повысить свой физический уровень, обеспечить результативное участие учащихся в предметных олимпиадах, физических турнирах, физических конкурсах и др.

Цель программы:

- создать условия для развития интереса учащихся к физике,
- развивать сообразительность, критичность мышления, системность и глубину знаний, физическую интуицию, логическое мышление, память.
- способствовать формированию навыков к исследовательской работе.

Задачи программы:

- сформировать представление о методах и способах решения олимпиадных задач;
- развить творческие способности учащихся;
- научить детей переносить знания и умения в новую, нестандартную ситуацию.

При проведении занятий и подготовке учащихся к конкурсам и олимпиадам можно выделить следующие **этапы работы**:

- 1) теоретический (знакомство учащихся с различными типами олимпиадных и конкурсных заданий, с правилами анализа и обобщения информации различных типов источников, с правилами работы с иллюстративными материалами);
- 2) практический (включает непосредственное участие в конкурсах различного уровня по физике);
- 3) рефлексивный (самоанализ учащимися проделанной работы, анализ результатов деятельности группы в целом).

Программа предусматривает следующие формы и режимы занятий: лекция, индивидуальные консультации, практические занятия, работа в группах по взаимопомощи.

Регионам, с которыми заключено Соглашение о сотрудничестве (партнерстве), дополнительно предоставляются следующие возможности:

- 5-8 домашних заданий для школьников, решения которых нужно загружать в личный кабинет ученика в виде pdf – файла. После проверки с результатами и рецензией можно будет ознакомиться в личном кабинете;
- возможность взаимодействия с куратором класса (преподавателем МФТИ) по методическим и иным вопросам;
- выезды в регионы преподавателей МФТИ для проведения очных занятий с школьниками по предварительной договоренности.

Календарно-тематическое планирование и содержание учебного материала.

7 класс:

№	Темы	Содержание	Кол-во часов
		1. Измерения. (4 часа)	
1	Размерность физических величин	Физические величины, размерность физических величин, единицы измерения, СИ, перевод из одних величин в другие	2
2	Простые измерения	Прямые и косвенные измерения, шкалы, цена деления, показания приборов, понятие погрешности, серии измерений, метод рядов	2
		2. Механическое движение (18 часов)	

3	Равномерное движение	Механическое движение. Путь. Перемещение. Равномерное движение. Скорость.	2
4	Средняя скорость	Средняя скорость. Расчет средней скорости в различных условиях.	4
5	Относительность движения	Общее понятие об относительности движения. Сложение скоростей для тел, движущихся параллельно.	2
6	Большое домашнее задание 1	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
7	Графики движения	Графики зависимостей величин, описывающих движение.	2
8	Культура построения графиков	Работа с графиками, в т.ч. культура построения графиков. Чтение и анализ графиков. Перевод из одних координат в другие.	2
9	Кинематические связи	Кинематические связи. Твердое тело. Прямые натянутые нити. Натянутые нити в системах с блоками. Скольжение без отрыва и движение без проскальзывания.	4
3. Масса . Плотность. (6 часов)			
10	Объем, масса, плотность	Масса. Плотность. Единицы измерения массы. Объём. Поверхностная и линейная плотности. Измерения массы, плотности и объема тел.	2
11	Смеси и сплавы	Смеси и сплавы. Сложение масс и объемов. Процентное соотношение. Насыпная плотность. Графики.	2
12	Большое домашнее задание 2	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
4. Основы статики (14 часов)			
13	Силы и расстановка сил	Инерция. Взаимодействие тел. Силы в природе (тяжести, упругости, трения). Сложение параллельных сил. Равнодействующая.	1
14	Условие равновесия	Простые механизмы, блок, рычаг.	3
15	Системы блоков	Блоки. Подвижный и неподвижный блок. Система блоков.	2
16	Закон Гука	Закон Гука. Сила упругости. Жесткость тела Графики.	1
17	Трение	Сила сухого трения. Виды сил трения	1
18	Правило моментов	Момент силы. Правило моментов (для сил, лежащих в одной плоскости, и направленных вдоль параллельных прямых).	4
19	Большое домашнее задание 3	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
5. Гидростатика (10 часов)			
20	Давление, силы давления	Сила давления. Закон Паскаля. Давление в жидкости.	2

21	Сообщающиеся сосуды	Общающиеся сосуды. Несжимаемость жидкость. Гидравлический пресс.	1
22	Метод сил, действующих на дно	Метод расстановки сил на дно. Плавание тел.	3
23	Сила Архимеда	Сила Архимеда. Сила Архимеда для тела неправильной формы. Сила Архимеда в частных случаях. Гидростатическое взвешивание. Воздухоплавание.	2
24	Большое домашнее задание 4	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2

6. Работа, энергия (10 часов)

25	Механическая работа, мощность, КПД	Механическая работа. Мощность. Энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Золотое правило механики. КПД.	2
26	Закон сохранения энергии	Энергия, её виды. Закон сохранения полной механической энергии	2
27	Большое домашнее задание 5	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
28	Метод виртуальных перемещений	Метод виртуальных перемещений. Эффективная жёсткость системы.	4

7. Решение псевдоэкспериментальных и экспериментальных задач (8 часов)

29	Механическое движение	Псевдоэкспериментальные задачи на базе простых экспериментов по готовым таблицам снятых данных по обозначенным темам (можно воспользоваться задачами региональной олимпиады Максвелла 2020-2021 учебного года)	2
30	Гидростатика и давление		2
31	Работа и энергия		2
32	Экспериментальные задачи.	Подборка экспериментальных задач с общего раздела «Эксперимент» сайта https://os.mipt.ru/	2

8 класс:

№	Темы	Содержание	Кол-во часов
1	Уравнение теплового баланса	1. Тепловые явления. (12 часов) Тепловое движение. Температура. Внутренняя энергия. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота	2

		сгорания. Уравнение теплового баланса при охлаждении и нагревании.	
2	Фазовые переходы	Агрегатные состояния вещества. Плавление. Удельная теплота плавления. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования.	4
3	Теплопроводность и тепловые потери	Мощность и КПД нагревателя. Мощность тепловых потерь. Уравнение теплового баланса с учетом фазовых переходов, подведенного тепла и потерь.	4
4	Большое домашнее задание 1	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
2. Повторение материала 7 класса. (18 часов)			
5	Относительность движения. Графики движения	Механическое движение. Путь. Перемещение. Равномерное движение. Скорость. Средняя скорость. Графики зависимостей величин, описывающих движение. Работа с графиками. Общее понятие об относительности движения. Сложение скоростей для тел, движущихся параллельно.	4
6	Статика без вращения. Правило моментов	Простые механизмы, блок, рычаг. Момент силы. Правило моментов (для сил, лежащих в одной плоскости, и направленных вдоль параллельных прямых). Золотое правило механики. КПД. Системы блоков. Метод виртуальных перемещений.	4
7	Гидростатика	Основы гидростатики. Закон Паскаля. Атмосферное давление. Гидравлический пресс. Сообщающиеся сосуды. Закон Архимеда. Плавание тел. Метод расстановки сил на дно. Воздухоплавание.	4
8	Разбор решений муниципального этапа олимпиады	Подборка задач муниципального и регионального этапов олимпиады Максвелла за предыдущие годы за 7-8 класс.	4
9	Большое домашнее задание 2	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
3. Постоянный ток. (24 часа)			
10	Расчет параметров простых электрических цепей	Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление проводников. Удельное сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Расчет простых цепей постоянного тока.	4
11	Расчет симметричных цепей	Симметрия. Потенциал. Разность потенциалов. Типы симметрии. Правила оформления решения симметричных цепей.	2

12	Эквивалентные схемы, цепи с перемычками	Перемычки. Последовательность действий при расчете схем с перемычками.	2
13	Бесконечные цепи	Расчет сопротивлений бесконечных (полубесконечных) цепей.	2
14	Большое домашнее задание 3	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
15	Электроизмерительные приборы	Электроизмерительные приборы. Амперметр, вольтметр, омметр, мультиметр. Стандартные схемы подключения измерительных приборов.	1
16	Общие методы расчета разветвленных цепей	Расчет разветвленных цепей. Метод объединения эквипотенциальных узлов. Метод разделения узлов. Мостиковые схемы. Преобразование «звезда — треугольник». Метод эквивалентного источника. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей. Метод узловых потенциалов.	6
17	Работа и мощность тока	Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Ваттметр.	1
18	Нелинейные элементы	Вольтамперная характеристика (ВАХ). Идеальный и реальный резисторы. Статическое сопротивление. Полупроводниковый диод. Источник тока.	2
19	Большое домашнее задание 4	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
4. Геометрическая оптика (12 часов)			
20	Прямолинейное распространение света	Границы применимости геометрической оптики. Основные понятия ГО. Виды источников света. Угловой размер объекта. Тень и полутень. Затмения. Камера обскура. Яркость и четкость изображения.	2
21	Тени	Радиянная мера угла. Длина дуги окружности. Тригонометрические функции. Свойства окружности и касательных.	1
22	Отражение света, зеркала	Основные понятия и определения. Примеры стационарного и максимального оптических путей. Построение изображения в плоском зеркале. Область видимости изображений. Построение изображений в двух плоских зеркалах, расположенных под прямым углом друг к другу. Построение изображений в системе из двух плоских зеркал в общем случае. Количество изображений.	2
23	Преломление света	Преломление света. Основные понятия и определения. Закон Снеллиуса. Показатели преломления некоторых сред. Следствия из закона Снеллиуса. Дисперсия (зависимость показателя преломления от длины волны)	2

24	Построения в линзах	Линзы. Виды линз. Двойковыпуклая линза. Приближение тонкой линзы. Принципы построения лучей для тонкой собирающей и рассеивающей линз. Фотоаппарат. Близорукость и дальнозоркость. Очки.	3
25	Большое домашнее задание 5	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
5. Решение псевдоэкспериментальных и экспериментальных задач (4 часа)			
26	Псевдоэкспериментальные задачи	Псевдоэкспериментальные задачи на базе простых экспериментов по готовым таблицам снятых данных по обозначенным темам (можно воспользоваться задачами региональной олимпиады Максвелла 2020-2021 учебного года)	2
27	Экспериментальные задачи.	Подборка экспериментальных задач с общего раздела «Эксперимент» сайта https://os.mipt.ru/	2

9 класс:

№	Темы	Содержание	Кол-во часов
1. Кинематика (22 часа)			
1	Прямолинейное равноускоренное движение	Кинематика материальной точки. Системы отсчёта. Равномерное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение. Прямолинейное равнопеременное движение. Свободное падение.	3
2	Графики движения	Графики движения (пути, перемещения, координат от времени); графики скорости, ускорения и их проекций в зависимости от времени и координат.	3
3	Относительность движения	Относительность движения. Закон сложения скоростей. Абсолютная, относительная и переносная скорость.	2
4	Движение по окружности	Движение по окружности. Нормальное и тангенциальное ускорение. Угловое перемещение и угловая скорость.	2
5	Большое домашнее задание 1	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
6	Полеты, координатный метод	Криволинейное равноускоренное движение. Полеты тел в поле однородной гравитации. Радиус кривизны траектории. Координатный метод решения задач.	3
7	Полеты, векторный метод	Геометрические методы решения задач кинематики. Треугольники перемещений и скоростей. Использование свойств медиан, площадей. Экстремальные параметры полета.	3

8	Кинематические связи	Кинематические связи (нерастяжимость нитей, скольжение без отрыва, движение без проскальзывания). Плоское движение твердого тела.	2
9	Большое домашнее задание 2	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
2. Динамика (16 часов)			
10	Законы Ньютона	Динамика материальной точки. Силы. Векторное сложение сил. Законы Ньютона.	2
11	Силы гравитации, спутники	Гравитация. Закон Всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Перегрузки и невесомость. Центр тяжести.	2
12	Сила упругости, пружины	Силы упругости пружины. Деформация. закон Гука. Жесткость пружины. Сила натяжения. Измерение сил. Упругость жидкостей и газов.	2
13	Большое домашнее задание 3	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
14	Силы трения и сопротивления среды	Силы сухого трения. Закон Кулона-Амонтона. Эффект застоя. Конус трения. Виды сил трения. Силы сопротивления при движении в жидкости и газе.	2
15	Неинерциальные системы отсчета	Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции при ускоренном поступательном движении системы отсчета. Силы инерции, действующие на тело, покоящееся во вращающейся системе отсчета. Силы Кориолиса. Эффективная гравитация.	2
16	Динамика систем с кинематическими связями	Кинематические связи. Твердое тело. Прямые натянутые нити. Натянутые нити в системах с блоками. Скольжение без отрыва и движение без проскальзывания. Применение законов Ньютона к движению систем с учетом кинематических связей.	4
3. Статика.(6 часов)			
17	Условие равновесия, правило моментов	Статика. Условие покоя центра масс. . Условие, исключающее вращение тела. Статика в случае непараллельных сил. Устойчивое и неустойчивое равновесие.	3
18	Центр тяжести	Центр масс. Экспериментальное определение центра тяжести несимметричного тела.	1
19	Большое домашнее задание 4	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
4. Законы сохранения (18 часов)			
20	Импульс	Импульс.	2
21	Закон сохранения импульса	Закон сохранения импульса. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Реактивное движение.	2
22	Механическая работа	Работа. Мощность.	1

23	Энергия, закон сохранения энергии	Энергия (гравитационная, деформированной пружины). Закон сохранения энергии. Упругие и неупругие взаимодействия. Диссипация энергии.	3
24	Большое домашнее задание 5	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
25	Столкновения	Абсолютно упругие и неупругие соударения. Центральные и нецентральные удары. Переход в СЦМ в задачах на соударения. Общий алгоритм решения задач. Псевдоудары. Задачи с массивным телом.	4
26	Совместное применение законов Ньютона и законов сохранения	Классификация механических систем. Переменная сила реакции опоры при взаимодействии со стеной. Движение тел на нити по окружности. Случай со стержнем. Мертвая петля. Колебания груза на пружине с трением о поверхность. Вычисление силы по графику зависимости потенциальной энергии от координаты.	4

5. Решение олимпиадных задач по курсу физики 7-9 класс (8 часов)

27	Тепловые явления	Повторение основных понятий , формул, законов по теме «Тепловые явления» и подборка олимпиадных задач из методической базы сайтов https://os.mipt.ru/#/ и https://olimpiada.ru/ .	4
28	Постоянный ток. Электрические явления.	Повторение основных понятий , формул, законов по теме «Электрические явления» и подборка олимпиадных задач из методической базы сайтов https://os.mipt.ru/#/ и https://olimpiada.ru/ .	4

10 класс:

№	Темы	Содержание	Кол-во часов
1. Основы молекулярно-кинетической теории. (4 часа)			
1	Атомы и молекулы.	Основы МКТ. Закон Авогадро. Потенциальная энергия взаимодействия молекул. Основные термодинамические параметры. Температура. Броуновское движение.	2
2	Основное уравнение МКТ. Столкновения молекул.	Средние скорости молекул. Идеальный газ. Давление молекулы газа на стенку. Зависимость давления от объема и температуры. Длина свободного пробега. Эффузия.	2
2. Уравнение состояния идеального газа. (12 часов)			
3	Изопроцессы	Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Изопроцессы. Закон. Дальтона.	2

4	Системы с поршнями	Равновесие в системе газ-поршень.	4
5	Уравнения состояния и гидростатика	Уравнение состояния и гидростатика. Взаимодействие газа и жидкости.	4
6	Смеси газов	Уравнение состояния. Смеси газов. Закона Дальтона. Тепловое равновесие	2
3. Насыщенный пар, влажность. (4 часа)			
7	Большое домашнее задание 1	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
8	Абсолютная и относительная влажность	Равновесие фаз. Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Удельная теплота парообразования. Фазовая диаграмма воды. Критическая точка.	2
4. Дополнительные главы математики. (2 часа)			
9	Дифференцирование	Понятие функции. Определение производной. Мгновенная скорость тела. Производные элементарных функций. Свойства производной. Приближенное вычисление функций.	2
5. Термодинамика. (14 часов)			
10	Первое начало термодинамики	Термодинамика. Термодинамическая система. Квазиравновесный процесс. Внутренняя энергия тела. Внутренняя энергия ТДС. Теплопередача. Количество теплоты.	2
11	Теплоемкость процессов	Теплоёмкость газовых процессов. Теплоемкость тела. Удельная теплоемкость вещества. Молярная теплоемкость вещества. Вычисление молярных теплоемкостей в различных процессах. Формула Майера. Уравнение Пуассона. Теплоемкость газа в произвольном процесс. Уравнение политропы.	2
12	Полная энергия системы. Быстрые процессы	Полная энергия системы. Быстрые процессы. Закон сохранения полной энергии системы. Неквазистатические процессы. Уравнение Бернулли. Уравнение непрерывности.	2
13	Большое домашнее задание 2	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
14	Тепловые машины. КПД циклов	Тепловые машины. КПД циклов. Принцип работы теплового двигателя. Работа в изотермическом и адиабатическом процессах. КПД цикла Карно.	2
15	Теорема Карно. Второе начало термодинамики	Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Теорема Карно и её доказательство. Следствие из теоремы Карно. Холодильные машины.	2
16	Большое домашнее задание 3	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
6. Дополнительные главы математики. (2 часа)			

17	Интегрирование	Определение интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей и объемов. Поиск центра масс. Интегралы элементарных функций. Свойства интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям.	2
7. Электростатика (4 часа)			
18	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса	Электромагнитные взаимодействия. Взаимодействие протонов и электронов. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Напряженность электрического поля. Силовые линии. Поле точечного заряда, сферы, плоскости. Равномерно заряженная сфера. Бесконечная, равномерно заряженная плоскость. Принцип суперпозиции.	2
19	Потенциалы. Движение заряженных частиц	Закон сохранения механической энергии. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности и разности потенциалов. Потенциал электрического поля равномерно заряженной сферы. Движение заряда в однородном поле. Движение заряда в кулоновском поле. Законы сохранения. Теорема об изменении импульса. Потенциальная энергия системы зарядов. Система центра масс.	2
8. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. (8 часов)			
20	Проводники в электрическом поле. Заряженные сферы. Теорема единственности.	Проводники. Свободные электроны. Индукционные заряды. Электростатическая индукция. Поле и заряды внутри проводника. Электростатическая защита. Поле вблизи поверхности проводника. Заряд в полости внутри проводника. Генератор Ван-дер-Граафа. Напряженность электрического поля. Теорема единственности.	2
21	Системы заряженных плоскостей. Электрическая емкость. Емкость конденсатора	Напряженность поля, поверхностная плотность заряда, свойства проводящих пластин . Емкость уединенного проводника . Энергия уединенного проводника. Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля	2
22	Диэлектрики. Энергия электрического поля	Диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость. Микроскопическое строение диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Электростатика диэлектриков. Условия на границе раздела. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля.	2
23	Большое домашнее задание 4	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2

9. Постоянный ток (12 часов)

24	Правила Кирхгофа для разветвленной цепи.	Напряжение и ЭДС. Внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи. Правила Кирхгофа.	2
25	Конденсаторы в установившемся режиме	Конденсаторы в установившемся режиме. Цепи с конденсаторами.	2
26	Выделение тепла в RC-цепях. Переходные процессы в RC-цепях	Выделение тепла в RC-цепях. Переходные процессы в RC-цепях	2
27	Большое домашнее задание 5	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
28	Расчет сложных цепей. Цепи с конденсаторами.	ЭДС. Методы расчета цепей постоянного тока (в т.ч. правила Кирхгофа, методы узловых потенциалов, эквивалентного источника, наложения токов и т.п.). Нелинейные элементы.	4
10. Дополнительные главы физики – 10 (8 часов)			
29	Поверхностная энергия. Силы поверхностного натяжения	Поверхностная энергия. Силы поверхностного натяжения. Избыточное давление под искривленной поверхностью, формула Лапласа. Явления на границах раздела	2
30	Капиллярные явления	Капиллярные явления. Мениски. Капиллярный эффект. Краевой угол. Смачивание.	2
31	Упругие деформации	Абсолютное и относительное удлинение. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль Юнга. Объемная плотность энергии деформации. Диаграмма растяжения, предел прочности.	2
32	Метод изображений	Метод изображений при решении задач на электростатику.	2

11 класс:

№	Темы	Содержание	Кол-во часов
1	Магнитное и электрическое поля	1. Электромагнетизм (14 часов) Формирование магнитного поля. Индукция магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Правило правой руки. Формула вычисления индукции. Связь величины индукции магнитного поля с напряженностью электрического поля. Порядок величин полей. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитного поля в центре кольца с током. Магнитное поле на оси кольца с током.	2

	Соленоид. Бесконечный провод с током. Магнит.	
2	Сила Лоренца и сила Ампера Сила Лоренца. Период обращения частицы во внешнем магнитном поле. Движение заряда, влетающего под произвольным углом во внешнее магнитное поле. Сила Ампера. Рамка с током во внешнем магнитном поле, момент силы Ампера, действующей на неё. Устойчивость положения равновесия рамки с током во внешнем магнитном поле. Момент силы Ампера, действующей на плоскую рамку произвольной формы с током.	2
3	Закон электромагнитной индукции Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Причины изменения магнитного потока через контур. ЭДС индукции в движущемся проводнике. ЭДС индукции в случае проводника лежащего в плоскости не перпендикулярной векторам скорости и индукции. ЭДС индукции для криволинейного проводника. Неподвижный контур в переменном магнитном поле. Вихревое электрическое поле.	4
4	RL-цепочки Индуктивность. Правило знаков. Индуктивность длинного соленоида. Взаимная индуктивность. Теорема о взаимности. Правило знаков для коэффициента взаимной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило знаков для ЭДС самоиндукции. Стационарные состояния. Энергия магнитного поля. Переходные процессы. Соединения катушек. Эффективная индуктивность	4
5	Большое домашнее задание 1 Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
	2. Колебания (6 часов)	
6	Гармонические колебания Колебания механические и электрические. Колебательные системы. Уравнение колебаний и его решение. Превращение энергии в колебательных процессах.	2
7	Затухающие и вынужденные колебания Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.	2
8	Большое домашнее задание 2 Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
	3. Геометрическая оптика (10 часов)	
9	Прямолинейное распространение света Границы применимости геометрической оптики. Основные понятия ГО. Виды источников света. Угловой размер объекта. Тень и полутень. Затмения. Камера обскура. Яркость и четкость изображения.	1
10	Отражение и преломление света Стационарный и максимальный оптические пути. Построение изображения в плоском	3

		зеркале. Область видимости изображений. Построение изображений в в системе зеркал. Количество изображений. Преломление света. Основные понятия и определения. Закон Снеллиуса. Следствия из закона Снеллиуса. Дисперсия (зависимость показателя преломления от длины волны)	
11	Построения лучей в линзах	Линзы. Виды линз. Двояковыпуклая линза. Приближение тонкой линзы. Принципы построения лучей для тонкой собирающей и рассеивающей линз. Фотоаппарат. Близорукость и дальнозоркость. Очки и оптические приборы.	2
12	Формула тонкой линзы	Формула тонкой линзы. Системы линз.	2
13	Большое домашнее задание 3	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
	4. Повторение основных разделов физики – 1 часть. (10 часов)		
14	Динамика	Законы Ньютона. Силы гравитации, спутники. Сила упругости, пружины. Силы трения и сопротивления среды.	2
15	Законы сохранения	Закон сохранения импульса. Механическая работа. Энергия, закон сохранения энергии. Столкновения.	2
16	Термодинамика. Тепловые машины, КПД.	Первое начало термодинамики. Теплоемкость процессов. Полная энергия системы. Быстрые процессы. Тепловые машины. КПД циклов. Теорема Карно. Второе начало термодинамики.	2
17	Электростатика. RC-цепочки.	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса. Потенциалы. Движение заряженных частиц. Проводники в электрическом поле. Заряженные сферы. Теорема единственности. Системы заряженных плоскостей. Электрическая емкость. Емкость конденсатора. Диэлектрики. Энергия электрического поля. Выделение тепла в RC-цепях. Переходные процессы в RC-цепях.	2
18	Большое домашнее задание 4	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
	5. Волновая и квантовая физика (16 часов)		
19	Волновая оптика	Волновые свойства света. Интерференция . дифракция, дисперсия, поляризация. Дифракционная решетка.	4
20	Основы СТО	Постулаты СТО. Релятивистское сокращение длины. Релятивистское удлинение времени события. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистское увеличение массы. Связь энергии и массы тела.	4
21	Фотоэффект, волна де-Бройля	Фотоэффект. Законы Столетова. Красная граница. Фотон. Энергия фотона. Уравнение	4

		Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Волна де-Бройля.	
22	Большое домашнее задание 5	Консультация, разбор ошибок и недочетов.	2
6. Повторение основных разделов физики – 2 часть. (14 часов)			
23	Механика	Неинерциальные системы отсчета. Динамика систем с кинематическими связями. Совместное применение законов Ньютона и законов сохранения.	4
24	Статика и гидростатика	Условие равновесия, правило моментов. Центр тяжести, Давление. Закон Паскаля. Сила Архимеда.	3
25	Термодинамика.	Уравнение состояния идеального газа. Системы с поршнями. Смеси газов. Влажность воздуха.	3
26	Электродинамика	Расчет симметричных цепей. Эквивалентные схемы, цепи с перемычками. Бесконечные цепи. Общие методы расчета разветвленных цепей. Работа и мощность тока. Нелинейные элементы.	4

Требования к уровню подготовки учащихся

Ожидаемые результаты:

- формирование интереса к творческому процессу;
- умение логически рассуждать при решении задач;
- умение применять изученные методы к решению олимпиадных задач;
- успешное выступление учащихся в олимпиадах, турнирах, конкурсах.

Способы определения результативности:

- внешняя оценка, т.е. определение уровня выступления на олимпиаде, конкурсе экспертной комиссией, определение индивидуального рейтинга;
- самооценка учащимся своих результатов (на основе входной диагностики и итоговых по четвертям).
- В конце учебного года школьник, успешно прошедший обучение в сетевой олимпиадной школе по программе «Олимпиадная физика» в рамках проекта «Физтех-регионам», получает сертификат, а по результатам выполненных БДЗ проводится награждение лучших участников проекта.

Учебно-методическое и информационное обеспечение

Список литературы для учителя:

1. <https://os.mipt.ru/#/>

2. Сборник задач для подготовки к олимпиадам по физике «Основы механики», 7 класс/ Под редакцией М.Ю. Замятина. МФТИ, 2018
3. Лабораторные работы по физике/ А.А. Лукьянов, МФТИ, 2018
4. Сборник задач для подготовки к олимпиадам по физике «Тепловые явления. Постоянный ток. Оптика», 8 класс/ Под редакцией М.Ю. Замятина. МФТИ, 2019
5. Учебник для углубленного изучения физики. Механика. 9 класс/ Мякишев Г.Я. — М.: Дрофа, 2006
6. Физика в примерах и задачах/ Бутиков Е.И., Кондратьев А.С.— Физматлит, 2004
7. Задачи по физике/ Под редакцией О.Я. Савченко, — Новосибирск; Новосибирский государственный университет. 2008
8. Сборник задач для подготовки к олимпиадам по физике «Механика», 9 класс/ Под редакцией М.Ю. Замятина. МФТИ, 2021

Список литературы для обучающихся:

1. Сборник задач для подготовки к олимпиадам по физике «Основы механики», 7 класс/ Под редакцией М.Ю. Замятина. МФТИ, 2018
2. Лабораторные работы по физике/ А.А. Лукьянов, МФТИ, 2018
3. <https://os.mipt.ru/#/>
4. Сборник задач для подготовки к олимпиадам по физике «Тепловые явления. Постоянный ток. Оптика», 8 класс/ Под редакцией М.Ю. Замятина. МФТИ, 2019
5. Задачи по физике/ Под редакцией О.Я. Савченко, — Новосибирск; Новосибирский государственный университет. 2008
6. Сборник задач для подготовки к олимпиадам по физике «Механика», 9 класс/ Под редакцией М.Ю. Замятина. МФТИ, 2021