

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ФИЗИКЕ

**«Программа подготовки учащихся к олимпиадам и интеллектуальным конкурсам в процессе изучения физики»**

**10-11 классы**

(очная, дистанционная формы)

**Авторы программы:**

учитель физики, к.ф-м.н.,  
Матюшкина Л.В.

учитель физики Якунина О.Б.

Целевая аудитория:

учащиеся 10-11 классов, проявившие  
интерес к углубленному изучению  
физики

## СОДЕРЖАНИЕ

		С.
	АННОТАЦИЯ	4
1.	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	5
2.	СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	9
3.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
4.	ЗАДАНИЯ ПРОЕКТНОГО И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ХАРАКТЕРА, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ	14
5.	УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ	15
6.	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	30
7.	ОЦЕНКА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОГРАММЫ	34
8.	ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ К ПРОГРАММЕ	36
9.	ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ ПРОГРАММЫ	37

## АННОТАЦИЯ

«Программа подготовки учащихся к олимпиадам и интеллектуальным конкурсам в процессе изучения физики» разработана в соответствии с требованиями федерального компонента Государственного стандарта среднего (полного) общего образования по физике 10-11 классов и авторской программы Г.Я.Мякишева (профильный уровень).

Программа направлена на создание условий для самоопределения учащихся, для их творческого развития.

К особенностям данной программы относятся:

- строится на комбинации основных академических и дополнительных курсов базового и профильного уровней;
- делается акцент на прикладную составляющую обучения;
- содержание материала соответствует углубленному уровню обучения;
- умения рассматриваются как конечная цель обучения, а знания - как средство их достижения;
- физический эксперимент рассматривается не только и не столько как средство наглядности, но, прежде всего, как метод познания. Поэтому он представлен в программе как исследования самих учащихся;
- методический аспект концепции данной программы состоит в том, что теория и эксперимент в содержании предмета являются одновременно и объектом, и методом познания;
- учебный процесс строится на основе широкого применения электронных образовательных ресурсов.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

**Цели** данной программы:

- создание развивающей среды, которая способствует максимальному раскрытию потенциала каждого ребенка;
- приобретение учащимися опыта разнообразной деятельности (индивидуальной и коллективной), опыта познания и самопознания;
- подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории;
- формирование умений учащихся применять полученные знания при решении физических задач повышенного и высокого уровня, имеющих статус олимпиадных;
- формирование умений учащихся работать с физическим оборудованием, измерять физические величины, планировать и проводить экспериментальные исследования и на их основе делать выводы;
- подготовка к участию во Всероссийской олимпиаде школьников (различные этапы), уровневых олимпиадах и творческих конкурсах.

### **Задачи:**

1. Обогащать традиционные ценности очного обучения, связанные с непосредственным личностным общением учителя и учеников во время аудиторных занятий, педагогическими и технологическими возможностями e-learning.
2. Создать на основе образовательной практики смешанного обучения дополнительные условия, мотивы и стимулы для личностного развития учащихся. Особое внимание уделить проблеме внедрения в учебный процесс электронных образовательных ресурсов.
3. Разработать лекционный материал, отвечающий углубленному изучению предмета.
4. Разработать разноуровневый дидактический материал для практических занятий и подготовки к олимпиадам.
5. Разработать курс практических и лабораторных работ, включающих творческие экспериментальные задания, которые не только поднимают уровень знаний учащихся по физике и повышают интерес к предмету, но и позволяют ознакомить учащихся с экспериментальными методами исследования.

### **Планируемые результаты**

В результате освоения содержания программы учащийся получает возможность совершенствовать и расширить круг общих учебных умений, навыков и способов деятельности, формирования и развития ключевых и предметных компетенций. Приоритетными компетенциями являются:

#### **Познавательная компетенция:**

- использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья, выделение характерных причинно-следственных связей.
- Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них.
- Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому.
- Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и

лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений, описание результатов этих работ.

- Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ.

#### **Информационно – коммуникативная компетенция:**

- Адекватное восприятие устной речи и способность усваивать содержание прослушанного текста и использовать его в соответствии с целью учебного задания.
- Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).
- Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге. Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.
- Умение перефразировать мысль. Выбор и использование средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.
- Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет – ресурсы и другие базы данных.

#### **Социальная компетенция:**

- Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование и др.). Владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния. Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.
- Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками, объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива, учет особенностей различного ролевого поведения.

В соответствии с предлагаемой программой курс физики 10 - 11 класса должен способствовать формированию и развитию у учащихся следующих научных знаний и умений:

➤ **знаний основ** современных физических теорий (понятий): физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, закон, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, вещество, взаимодействие, резонанс, атом; теоретических моделей: материальная точка, точечный заряд, абсолютно твердое тело, модель кристалла, идеальный газ; законов и границы их применимости: динамики Ньютона, Паскаля, Архимеда, Гука, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса, электрического заряда, термодинамики, Кулона, Ома, Джоуля – Ленца, уравнения состояния идеального газа, принципов суперпозиции и относительности, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, резонанс, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, вероятность событий, флуктуация, энтропия, спектр, зоны Френеля, фундаментальные взаимодействия, хромодинамика; законов и границы их применимости: Ома, Джоуля – Ленца,

электромагнитной индукции, отражения и преломления света, постулаты СТО, закон связи массы и энергии, фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада, правила Кирхгофа, принцип Гюйгенса – Френеля, эффект Комптона, симметрия законов физики;

➤ **знаний смысла** физических величин: перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механический момент силы, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, потенциал, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;

➤ **умений описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов:** независимость ускорения от массы падающего тела, нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте, независимость ускорения от массы падающего тела, нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте;

➤ **умений приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:** наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория дает возможность предсказывать неизвестные явления; при объяснении явлений природы используются физические модели;

➤ **умений описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;**

➤ **умений применять полученные знания для решения физических задач;**

➤ **умений определять:** характер физического процесса по графику, таблице, формуле;

➤ **умений систематизировать и оценивать научную информацию (теоретическую и экспериментальную);** умений приводить примеры практического применения физических знаний

В процессе освоения программы планируется, что каждый учащийся:

- научится ставить перед собой задачи на основе анализа конкретных ситуаций и самостоятельно их решать;
- существенно повысит свой уровень готовности к решению задач углубленного уровня;
- обретет устойчивые навыки экспериментальной работы.

## Нормативные документы, обеспечивающие реализацию программы

№	Нормативные документы
1.	Закон об образовании РФ, Вестник образования, 2004, № 12
2.	Федеральный компонент государственного стандарта среднего (полного) образования по физике. // Сборник нормативных документов. Физика. Дрофа. Москва. 2004. Стр. 196 – 204.
3.	Примерная программа среднего (полного) общего образования по физике: Физика 10 – 11 кл. профильный уровень / Сост. В.А. Орлов, О. Ф. Кабардин, В.А.Коровин, М.: Дрофа, 2010. – 335 с.
4.	Программа по физике для школ (классов) с углубленным изучением предмета: 10-11кл./ автор программы Г.Я.Мякишев
5.	Методическое письмо «О преподавании учебного предмета «Физика» в условиях введения федерального компонента государственного стандарта общего образования.
6.	Приказ от 31 марта 2014 г. №253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»
7.	Конституция РФ
8.	Национальная доктрина развития образования

## 2. СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### Содержание учебного курса

№ темы	Название разделов и тем	Кол-во часов
<b>ТЕМА 1. Кинематика</b>		
1	Механическое движение и его относительность. Способы описания механического движения. Перемещение, скорость, ускорение.	4
2	Уравнения прямолинейного равномерного и равноускоренного движения. Движение в поле силы тяжести	4
3	Движение по окружности. Центробежное ускорение. Тангенциальное ускорение.	2
<b>ТЕМА 2. Динамика. Законы сохранения. Статика</b>		
4	Законы динамики Ньютона и границы их применимости. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Силы тяжести, упругости, трения. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Вес и невесомость.	4
5	Законы сохранения импульса и механической энергии.	4
6	Момент силы. Условия равновесия твердого тела.	2
7	Давление. Закон Паскаля. Закон постоянства потока жидкости в трубе. Уравнение Бернулли.	2
<b>ТЕМА 3. Молекулярная физика</b>		
8	Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Усреднение скоростей молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Закон Авогадро, масса и размеры молекул, число Авогадро.	2
9	Модель идеального газа. Температура, принцип построения температурной шкалы Цельсия. Абсолютный нуль температуры, шкала Кельвина, ее связь со шкалой Цельсия.	2
10	Зависимость средней кинетической энергии молекул от числа степеней свободы молекулы, равномерное распределение энергии по степеням свободы.	2
11	Закон Бойля—Мариотта. Закон Гей-Люссака. Закон Шарля. Объединенный газовый закон. Закон Дальтона. Уравнение Менделеева - Клапейрона	4
<b>ТЕМА 4. Термодинамика</b>		
12	Внутренняя энергия. Количество теплоты. Понятие теплоемкости, удельная и молярная теплоемкости. Уравнение теплового баланса.	4
13	Первое начало термодинамики для различных процессов. Работа газа. Термодинамическое рассмотрение изотермического, изобарного и изохорного процессов с нахождением теплоемкостей идеального газа в этих процессах. Уравнение Майера. Адиабатный процесс.	4
14	Тепловая машина (принципиальная схема действия), холодильная машина. КПД тепловой машины. Необратимость тепловых процессов в природе. Второе начало термодинамики. КПД	4

	тепловых машин. Цикл Карно.	
15	Уравнение Ван-дер-Ваальса, изотермы реального газа. Критическое состояние, критическая температура. Насыщенный пар, динамическое равновесие между жидкостью и паром. Влажность воздуха (абсолютная и относительная), способы измерения влажности. Кипение, зависимость температуры кипения от давления в жидкости. Удельная теплота парообразования.	4
16	Переход жидкости в твердое состояние. Плавление, возгонка, сублимация. Диаграммы состояния, тройные точки. Удельная теплота плавления, изменение объем; при плавлении и затвердевании. Влияние давления на температуру плавления. Пластическая деформация твердых тел, диаграмма растяжения предел прочности, пластичность, хрупкость. Жидкие кристаллы, аморфные тела.	2
17	Поверхностная энергия и стремление к ее уменьшению. Сила поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, способы его экспериментального нахождения. Смачивание и несмачивание, краевой угол. Капиллярные явления. Формула Лапласа. Капилляры в природе и технике.	4
<b>Тема 5. Электростатика</b>		
18	Строение атома, заряженные частицы в веществе. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Свободные и связанные заряды. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Теорема Гаусса. Нахождение полей простейших конфигураций.	6
19	Емкость уединенного проводника. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля конденсатора, плотность энергии электрического поля. Соединения конденсаторов.	6
<b>ТЕМА 6. Постоянный ток</b>		
20.	Сила тока. Напряжение. Закон Ома для участка цепи, не содержащего источника тока. Сопротивление, удельное сопротивление. Параллельное и последовательное соединение проводников. Зависимость сопротивления от температуры.	6
21.	Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа.	6
22.	Конденсатор в цепи постоянного тока. Переходные процессы в электрических цепях.	6
23.	Работа и мощность электрических и сторонних сил на участке цепи. Закон Джоуля—Ленца. КПД электрической цепи.	6
24.	Природа тока в электролитах, механизм электролитической диссоциации. Законы Фарадея для электролиза. Ионизация и рекомбинация. Несамостоятельный разряд в газе, ток насыщения. Самостоятельный разряд. Тлеющий, искровой, коронный и дуговой разряды. Электрический ток в вакууме. Понятие о плазме. Электрический ток в полупроводниках. Диод.	4

<b>Тема 7. Магнетизм</b>		
25	Способность движущихся зарядов к магнитному взаимодействию, опыт Эрстеда. Сила Лоренца, индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Замкнутость магнитных линий. Сила Ампера. Поведение рамки с током в магнитном поле, магнитный момент контура с током.	4
26	Магнитное поле бесконечного прямого тока, кольцевого тока и соленоида. Взаимодействие токов, определение единицы силы тока в СИ. Принцип действия электроизмерительных приборов. Электродвигатель постоянного тока.	2
27	Опыты Фарадея, закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. ЭДС индукции в движущихся проводниках.	6
29	Самоиндукция, индуктивность, явления при замыкании и размыкании цепи, содержащей индуктивность. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля. Связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями.	4
<b>Тема 8. Колебания и волны</b>		
30.	Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Закон сохранения энергии при колебаниях.	6
31.	Механические волны. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Уравнение гармонической волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция. Звуковые волны.	4
32	Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Резистор, катушка и конденсатор в цепи переменного тока. Резонанс. Трансформатор. Электромагнитные волны.	6
<b>Тема 9. Оптика</b>		
33	Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Закон преломления света. Относительный и абсолютный показатели преломления света. Полное отражение света. Предельный угол.	4
34	Линзы. Формула линзы. Системы линз.	6
35	Волновая оптика. Обзорно	2
36	Световые кванты. Обзорно	2
37	СТО. Обзорно	2
38	Атомная и ядерная физика. Обзорно	2
	<b>Всего</b>	<b>144</b>

Представленная программа рассчитана на 216 академических часов, в т.ч.:

- аудиторная нагрузка – 144 часа;
- самостоятельная работа – 72 часа.

Режим занятий: 36 недель, по 4 часа в неделю.

Возраст учащихся: 15 — 17 лет.

Структура занятий: В течение каждой недели лекции — 1 час (проводятся 2 часа 1 раз в две недели); эксперимент — 1 час (проводятся 2 часа 1 раз в две недели); семинарские занятия — 2 часа.

Отбор материала соответствует тематике задач Всероссийской олимпиады и уровневых олимпиад. СТО, квантовая, атомная и ядерная физика рассматриваются обзорно. Желательно, чтобы лекции о задачах и направлениях исследований современной физики прочитали ведущие ученые.

Формы организации познавательной деятельности:

- при дистанционной форме обучения упор делается на самостоятельную работу учащихся (анализ и поиск информации, аналитическая работа с материалом лекций, разбор предлагаемых задач, работа с творческими заданиями, экспериментальные исследования, решение задач);
- широкое использование электронных образовательных ресурсов;
- Общение с преподавателями возможно как в режиме on-line в чате во время проведения занятий, так и в режиме off-line (проверка письменных работ преподавателем, обратная связь);
- при очной форме занятий основной упор делается на деятельностный метод познания и групповую работу (просмотр и обсуждение научно-популярных фильмов, семинары и групповая дискуссия, исследовательские экспериментальные работы, разбор и обсуждение статей из журнала «Квант»);
- для семинарской работы подбираются разноуровневые задачи, чтобы была возможность выстраивания личной образовательной траектории каждого ребенка (уровень задач варьируется от углубленного до олимпиадного).

Форма подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- заключительная олимпиада по окончании курса (теоретический и экспериментальный тур);
- итоги участия обучающихся в олимпиадах разного уровня и творческих конкурсах.

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Форма организации образовательного процесса	Соотношение численности обучающихся и преподавателей
Лекции	10
Дискуссии	10
Семинары	10
Решение экспериментальных задач	10
Тренинг решения олимпиадных задач	10

Содержание работы с одаренными детьми требует прогрессивных технологий, ориентированных на деятельностный подход. Целям развивающего обучения соответствуют технологии, ориентированные на деятельностный подход. Это технология критического мышления, блочно-модульного обучения, ИКТ с учетом различных способов познания (замкнутые циклы обучения). Использование электронных образовательных ресурсов нацелено на вовлечение учащихся в активную деятельность по добытию и закреплению знаний.

*Технология модульного и блочно-модульного обучения* хорошо сочетается с лекционно-семинарско-зачетной системой обучения. Блочно-модульная подача материала позволяет четко структурировать учебный процесс, выделяя достаточно времени для самостоятельной работы учащихся.

В процессе реализации программы применяется *технология развития критического мышления*. Учебное исследование, лежащее в основе развивающего обучения, по своей природе коллективно. Оно предполагает критическое сопоставление разных позиций, методов результатов. От этапа вызова до мозгового штурма, от удивления до открытия - все это есть в технологии критического мышления. При работе с текстом учащиеся применяют приемы маркировки текста, составления «толстых» и «тонких вопросов», составляют двухчастные дневники, таблицы. Результаты групповой работы представляются в виде кластера, схемы. В процессе групповой работы формируются *коммуникативные и познавательные* компетенции учащихся, которые нельзя сформировать иначе, как организовав совместную деятельность учащихся. В процессе подготовки к занятиям учащиеся работают с дополнительными источниками информации, находят необходимые сведения в сети Интернет. Тем самым формируется *информационная компетентность*, развиваются навыки критического мышления.

Для формирования информационных и коммуникационных компетенций учащихся большое значение имеет внедрение в учебный процесс *информационно-коммуникационных технологий*. Широкое использование электронных образовательных ресурсов позволяет привлечь широкий круг учащихся к дистанционным творческим конкурсам различного плана и осуществить подготовку учащихся к этим конкурсам.

Процесс подготовки учащихся к олимпиадам и творческим конкурсам носит инновационный характер. Развиваются и совершенствуются новые формы работы. Учащиеся являются активными участниками самого процесса подготовки к олимпиадам. Учитель является лишь организатором этой деятельности, стимулируя и направляя процессы саморазвития и становления учащихся.

ФГОС последнего поколения фактически требуют перевода обучения на индивидуальные рельсы. Дистанционная поддержка обучения предусматривает внедрение в учебный процесс методов и средств, которые обеспечивают индивидуализацию занятий, повышение активности и самостоятельности обучаемых в приобретении знаний при консультационной помощи педагогов. Самая большая ценность этого образования, это то, что оно способствует формированию *умения учиться*, развитию ключевых компетенций учащихся.

#### 4. ЗАДАНИЯ ПРОЕКТНОГО И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ХАРАКТЕРА, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ

Содержание программы курса предполагает приобретение опыта исследовательской деятельности в сфере физического эксперимента. Курс ориентирован в первую очередь на деятельностный компонент образования, что позволяет повысить мотивацию обучения, в наибольшей степени реализовать способности, возможности, потребности и интересы учащегося. В практические и лабораторные работы включены творческие экспериментальные задания, которые не только поднимают уровень знаний учащихся по физике и повышают интерес к предмету, но и позволяют ознакомить учащихся с экспериментальными методами исследования. Различные исследовательские работы могут выполняться как индивидуально (дистанционная форма работы), так и в составе группы (очная форма занятий).

Тематика исследовательских работ выбирается в соответствии с содержанием работ экспериментальных туров олимпиад.

## 5. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

### 5.1 Объем учебной программы и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	216
<b>Обязательные аудиторные учебные занятия (всего)</b>	144
в том числе:	
физический практикум	28
семинары	54
контрольные работы	22
лекции	40
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа (всего)</b>	72
в том числе:	
самостоятельная работа по решению задач	36
самостоятельная работа по изучению лекций, разбору статей, подготовке к семинарам. Работа с различными источниками информации.	36
<b>Промежуточная аттестация по образовательной программе в форме:</b> <i>зачетные работы, контрольные работы, лабораторные работы</i>	

## 5.2 Тематический план и содержание программы олимпиадной подготовки «Физика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов (трудоемкость)	Способ контроля	Оценка
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Механика</b>				
<b>Тема 1.1 Кинематика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>		
	1. Механическое движение и его относительность. Способы описания механического движения. Перемещение, скорость, ускорение.	4		
	2. Уравнения прямолинейного равномерного и равноускоренного движения. Движение в поле силы тяжести.	4		
	3. Движение по окружности. Центробежное ускорение. Тангенциальное ускорение.	2		
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>		
	<i>Лекция.</i> Кинематика	Объяснительно-иллюстративный	2	
	<i>Семинар.</i> Механическое движение и его относительность. Способы описания механического движения. Перемещение, скорость, ускорение. Уравнения прямолинейного равномерного и равноускоренного движения.	Проблемный	2	Зачетная работа 5
	<i>Физический практикум.</i> Техника безопасности при проведении лабораторных работ. Погрешность прямых и косвенных измерений. Среднее значение измеряемой величины. Назначение измерительных приборов. Класс точности прибора. <i>Практическая работа.</i> Статистические методы	исследовательский	2	Отчет о работе 5

	обработки результатов измерений				
	<i>Семинар.</i> Движение в поле силы тяжести. Движение по окружности	Проблемный	2	Зачетная работа	5
	<i>Обобщающее занятие.</i> Контрольная работа	Частично-поисковый	2	Контрольная работа	10
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> самостоятельная работа по изучению лекций, разбору статей, решению задач, подготовке к семинарам, оформлению отчетов по лабораторным работам.		4		
<b>Тема 1.2.</b> <b>Динамика. Законы сохранения.</b> <b>Статика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<i>18</i>		
	1. Законы динамики Ньютона и границы их применимости. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Силы тяжести, упругости, трения. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Вес и невесомость.		4		
	2. Закон сохранения импульса и закон сохранения механической энергии		4		
	3. Момент силы. Условие равновесия твердого тела.		2		
	4. Давление. Закон Паскаля. Закон постоянства потока жидкости в трубе. Уравнение Бернулли.		2		
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>			
	<i>Лекция.</i> Динамика. Закон сохранения импульса и закон сохранения механической энергии. Статика. Гидростатика.	Объяснительно-иллюстративный	2		
	<i>Семинар.</i> Законы динамики Ньютона. Силы в природе. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Законы сохранения импульса и энергии	Проблемный	2	Зачетная работа	5
	<i>Физический практикум.</i> Изучение упругих свойств резины	Исследовательский	2	Отчет о работе	5
	<i>Семинар.</i> Момент силы. Условие равновесия твердого тела. Давление. Закон Паскаля. Закон	Проблемный	2	Зачетная работа	5

	постоянства потока жидкости в трубе. Уравнение Бернулли.				
	<i>Физический практикум.</i> Определение потери механической энергии при столкновении двух монет	Исследовательский	2	Отчет о работе	5
	<i>Обобщающее занятие.</i> Контрольная работа	Частично-поисковый	2	Контрольная работа	10
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> самостоятельная работа по изучению лекций, разбору статей, решению задач, подготовке к семинарам, оформлению отчетов по лабораторным работам.		6		
<b>Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика</b>					
<b>Тема 2.1. Молекулярная физика.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		14		
	1. Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Усреднение скоростей молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Закон Авогадро, масса и размеры молекул, число Авогадро.		2		
	2. Модель идеального газа. Температура, принцип построения температурной шкалы Цельсия. Абсолютный нуль температуры, шкала Кельвина, ее связь со шкалой Цельсия.		2		
	3. Зависимость средней кинетической энергии молекул от числа степеней свободы молекулы, равномерное распределение энергии по степеням свободы.		2		
	4. Закон Бойля—Мариотта. Закон Гей-Люссака. Закон Шарля. Объединенный газовый закон. Закон Дальтона. Уравнение Менделеева - Клапейрона		4		
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>			
	<i>Лекция.</i> Молекулярная физика. Законы состояния	Объяснительно-	2		

	идеального газа.	иллюстративный			
	<i>Семинар.</i> Модель идеального газа. Температура. Изопроцессы в газах.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
	<i>Физический практикум.</i> Экспериментальная проверка закона Бойля - Мариотта	Исследовательский	2	Отчет о работе	5
	<i>Семинар.</i> Объединенный газовый закон. Закон Дальтона. Уравнение Менделеева - Клапейрона	Проблемный	2	Зачетная работа	5
	<i>Обобщающее занятие.</i> Контрольная работа	Частично-поисковый	2	Контрольная работа	10
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> самостоятельная работа по изучению лекций, разбору статей, решению задач, подготовке к семинарам, оформлению отчетов по лабораторным работам.		4		
<b>Тема 2.2. Термодинамика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		34		
	1. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Понятие теплоемкости, удельная и молярная теплоемкости. Уравнение теплового баланса.		4		
	2. Первое начало термодинамики для различных процессов. Работа газа. Термодинамическое рассмотрение изотермического, изобарного и изохорного процессов с нахождением теплоемкостей идеального газа в этих процессах. Уравнение Майера. Адиабатный процесс.		4		
	3. Тепловая машина (принципиальная схема действия), холодильная машина. КПД тепловой машины. Необратимость тепловых процессов в природе. Второе начало термодинамики. КПД тепловых машин. Цикл Карно.		4		
	4. Уравнение Ван-дер-Ваальса, изотермы реального газа. Критическое состояние, критическая температура. Насыщенный пар, динамическое равновесие между жидкостью и паром. Влажность воздуха. Кипение, зависимость температуры кипения от давления в жидкости. Удельная теплота парообразования.		4		
	5. Переход жидкости в твердое состояние. Плавление, возгонка, сублимация. Диаграммы состояния, тройные точки. Удельная теплота		2		

плавления. Влияние давления на температуру плавления. Пластическая деформация твердых тел, диаграмма растяжения предел прочности, пластичность, хрупкость. Жидкие кристаллы, аморфные тела.				
6. Поверхностная энергия и стремление к ее уменьшению. Сила поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, способы его экспериментального нахождения. Смачивание и несмачивание, краевой угол. Капиллярные явления. Формула Лапласа. Капилляры в природе и технике.		4		
<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>			
<i>Лекция.</i> Внутренняя энергия. Количество теплоты. Понятие теплоемкости. Первое начало термодинамики. Работа газа. Тепловая машина. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Изотермы реального газа. Критическое состояние, критическая температура.	Объяснительно-иллюстративный	2		
<i>Семинар.</i> Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа. Первое начало термодинамики.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
<i>Физический практикум.</i> Измерение удельной теплоты плавления льда	Исследовательский	2	Отчет о работе	5
<i>Семинар.</i> Тепловая машина. КПД тепловой машины. Цикл Карно.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
<i>Лекция.</i> Насыщенный пар, динамическое равновесие между жидкостью и паром. Влажность воздуха. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Формула Лапласа.	Объяснительно-иллюстративный	2		
<i>Семинар.</i> Насыщенный пар, динамическое равновесие между жидкостью и паром. Влажность воздуха.	Проблемный	2	Зачетная работа	5

	<i>Физический практикум.</i> Определение коэффициента поверхностного натяжения	Исследовательский	2	Отчет о работе	5
	<i>Семинар.</i> Сила поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание, краевой угол. Капиллярные явления.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
	<i>Лекция.</i> Переход жидкости в твердое состояние. Пластическая деформация твердых тел.	Объяснительно-иллюстративный	2		
	<i>Семинар.</i> Пластическая деформация твердых тел, диаграмма растяжения предел прочности, пластичность, хрупкость.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
	<i>Обобщающее занятие.</i> Контрольная работа	Частично-поисковый	2	Контрольная работа	10
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> самостоятельная работа по изучению лекций, разбору статей, решению задач, подготовке к семинарам, оформлению отчетов по лабораторным работам.		12		
<b>Раздел 3.</b> <b>Электродинамика</b>					
<b>Тема 3.1.</b> <b>Электростатика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		18		
	1. Строение атома, заряженные частицы в веществе. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Свободные и связанные заряды. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Теорема Гаусса.		6		
	2. Емкость уединенного проводника. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля конденсатора, плотность энергии электрического поля. Соединения конденсаторов.		6		
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>			
	<i>Лекция.</i> Закон Кулона. Напряженность	Объяснительно-	2		

	электрического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Теорема Гаусса.	иллюстративный			
	<i>Семинар.</i> Взаимодействие зарядов. Напряженность электрического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Нахождение полей простейших конфигураций.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
	<i>Лекция.</i> Емкость уединенного проводника. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля конденсатора, плотность энергии электрического поля. Соединения конденсаторов.	Объяснительно-иллюстративный	2		
	<i>Семинар.</i> Емкость. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора. Соединения конденсаторов.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
	<i>Физический практикум.</i> Измерение емкости конденсатора.	Исследовательский	2	Отчет о работе	5
	<i>Обобщающее занятие.</i> Контрольная работа	Частично-поисковый	2	Контрольная работа	10
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> самостоятельная работа по изучению лекций, разбору статей, решению задач, подготовке к семинарам, оформлению отчетов по лабораторным работам.		6		
<b>Тема 3.2. Постоянный ток</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		38		
	1. Сила тока. Напряжение. Закон Ома для участка цепи, не содержащего источника тока. Сопротивление, удельное сопротивление. Параллельное и последовательное соединение проводников. Зависимость сопротивления от температуры.		6		
	2. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа.		6		

3. Конденсатор в цепи постоянного тока. Переходные процессы в электрических цепях.		6		
4. Работа и мощность электрических и сторонних сил на участке цепи. Закон Джоуля—Ленца. КПД электрической цепи.		4		
5. Природа тока в электролитах, механизм электролитической диссоциации. Законы Фарадея для электролиза. Ионизация и рекомбинация. Несамостоятельный разряд в газе, ток насыщения. Самостоятельный разряд. Тлеющий, искровой, коронный и дуговой разряды. Электрический ток в вакууме. Понятие о плазме. Электрический ток в полупроводниках. Диод.		4		
<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>			
<i>Лекция.</i> Сила тока. Напряжение. Закон Ома для участка цепи, не содержащего источника тока. Сопротивление, удельное сопротивление. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность электрических и сторонних сил на участке цепи. Закон Джоуля—Ленца.	Объяснительно-иллюстративный	2		
<i>Семинар.</i> Закон Ома для участка цепи, не содержащего источника тока. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
<i>Физический практикум.</i> Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока	Исследовательский	2	Отчет о работе	5
<i>Семинар.</i> Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность электрических и сторонних сил на участке цепи. Закон Джоуля—Ленца.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
<i>Лекция.</i> Конденсатор в цепи постоянного тока. Переходные процессы в электрических цепях.	Объяснительно-иллюстративный	2		

	<i>Семинар.</i> Конденсатор в цепи постоянного тока.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
	<i>Физический практикум.</i> «Черные ящики» в физических экспериментах	Исследовательский	2	Отчет о работе	5
	<i>Семинар.</i> Переходные процессы в электрических цепях.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
	<i>Лекция.</i> Электрический ток в средах. Диод.	Объяснительно-иллюстративный	2		
	<i>Семинар.</i> ВАХ нелинейных элементов	Проблемный	2	Зачетная работа	5
	<i>Физический практикум.</i> Проверка односторонней проводимости полупроводникового диода	Исследовательский	2	Отчет о работе	5
	<i>Семинар.</i> Диод в электрических цепях	Проблемный	2	Зачетная работа	5
	<i>Обобщающее занятие.</i> Контрольная работа	Частично-поисковый	2	Контрольная работа	10
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> самостоятельная работа по изучению лекций, разбору статей, решению задач, подготовке к семинарам, оформлению отчетов по лабораторным работам.		12		
<b>Тема 3.3. Магнетизм</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		22		
	1. Способность движущихся зарядов к магнитному взаимодействию, опыт Эрстеда. Сила Лоренца, индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Замкнутость магнитных линий. Сила Ампера. Поведение рамки с током в магнитном поле, магнитный момент контура с током.		4		
	2. Магнитное поле бесконечного прямого тока, кольцевого тока и соленоида. Взаимодействие токов, определение единицы силы тока в СИ. Принцип действия электроизмерительных приборов. Электродвигатель постоянного тока.		2		

3. Опыты Фарадея, закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. ЭДС индукции в движущихся проводниках.		6		
4. Самоиндукция, индуктивность, явления при замыкании и размыкании цепи, содержащей индуктивность. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля. Связь между переменным электрическим и переменным магнитным полями.		4		
<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>			
<i>Лекция.</i> Магнитное взаимодействие токов, индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца.	Объяснительно-иллюстративный	2		
<i>Семинар.</i> Сила Ампера. Сила Лоренца.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
<i>Физический практикум.</i> Исследование явления электромагнитной индукции.	Исследовательский	2	Отчет о работе	5
<i>Лекция.</i> Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Самоиндукция, индуктивность. Энергия магнитного поля.	Объяснительно-иллюстративный	2		
<i>Семинар.</i> Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. ЭДС индукции в движущихся проводниках.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
<i>Физический практикум.</i> Магнитная вязкость	Исследовательский	2	Отчет о работе	5
<i>Семинар.</i> Самоиндукция, индуктивность. Энергия магнитного поля.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
<i>Обобщающее занятие.</i> Контрольная работа	Частично-поисковый	2	Контрольная работа	10
<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> самостоятельная работа по изучению лекций, разбору статей, решению задач, подготовке к семинарам, оформлению отчетов по лабораторным работам.		6		

<b>Раздел 4. Колебания и волны</b>					
<b>Тема 4.1. Механические колебания и волны</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	1. Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Закон сохранения энергии при колебаниях.		6		
	2. Механические волны. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Уравнение гармонической волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция. Звуковые волны.		4		
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>	16		
	<i>Лекция.</i> Механические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Закон сохранения энергии при колебаниях. Механические волны. Уравнение гармонической волны.	Объяснительно-иллюстративный	2		
	<i>Семинар.</i> Механические колебания. Уравнение гармонических колебаний.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
	<i>Физический практикум.</i> Крутильные колебания маятника	Исследовательский	2	Отчет о работе	5
	<i>Семинар.</i> Закон сохранения энергии при колебаниях. Механические волны.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
	<i>Обобщающее занятие.</i> Контрольная работа	Частично-поисковый	2	Контрольная работа	10
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> самостоятельная работа по изучению лекций, разбору статей, решению задач, подготовке к семинарам, оформлению отчетов по лабораторным работам.		6		

<b>Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		10		
	Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Резистор, катушка и конденсатор в цепи переменного тока. Резонанс. Трансформатор. Электромагнитные волны.		6		
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>			
	<i>Лекция.</i> Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Резистор, катушка и конденсатор в цепи переменного тока. Резонанс. Трансформатор. Электромагнитные волны.	Объяснительно-иллюстративный	2		
	<i>Семинар.</i> Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
	<i>Обобщающее занятие.</i> Контрольная работа	Частично-поисковый	2	Контрольная работа	10
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> самостоятельная работа по изучению лекций, разбору статей, решению задач, подготовке к семинарам, оформлению отчетов по лабораторным работам.		4		
<b>Раздел 5. Оптика</b>					
<b>Тема 5.1. Геометрическая оптика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		14		
	1. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Закон преломления света. Относительный и абсолютный показатели преломления света. Полное отражение света. Предельный угол.		4		
	2. Линзы. Формула линзы. Системы линз.		6		

	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>			
	<i>Лекция.</i> Закон отражения света. Закон преломления света. Относительный и абсолютный показатели преломления света. Полное отражение света. Предельный угол. Линзы. Формула линзы	Объяснительно-иллюстративный	2		
	<i>Семинар</i> Закон отражения света. Закон преломления света. Относительный и абсолютный показатели преломления света. Полное отражение света. Предельный угол.	Проблемный	2	Зачетная работа	5
	<i>Физический практикум.</i> Определение фокусного расстояния рассеивающей линзы	Исследовательский	2	Отчет о работе	5
	<i>Семинар.</i> Линзы. Формула линзы	Проблемный	2	Зачетная работа	5
	<i>Обобщающее занятие.</i> Контрольная работа	Частично-поисковый	2	Контрольная работа	10
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> самостоятельная работа по изучению лекций, разбору статей, решению задач, подготовке к семинарам, оформлению отчетов по лабораторным работам.				
<b>Тема 5.2. Волновая оптика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		4		
	Волновая оптика				
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>			
	<i>Обзорная лекция.</i> Волновая оптика	Объяснительно-иллюстративный	2		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> самостоятельная работа по изучению лекций, разбору статей, решению задач, подготовке к семинарам, оформлению отчетов по лабораторным работам.				
<b>Тема 5.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		4		

<b>Квантовая оптика</b>	Квантовая оптика				
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>			
	<i>Обзорная лекция. Квантовая оптика</i>	Объяснительно-иллюстративный	2		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся: самостоятельная работа по изучению лекций, разбору статей, решению задач, подготовке к семинарам, оформлению отчетов по лабораторным работам.</i>		2		
<b>Раздел 6. СТО. Атомная и ядерная физика</b>					
<b>Тема 6.1. СТО</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		8		
	СТО				
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>			
	<i>Обзорная лекция. СТО</i>	Объяснительно-иллюстративный	2		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся: самостоятельная работа по изучению лекций, разбору статей, решению задач, подготовке к семинарам, оформлению отчетов по лабораторным работам.</i>		2		
<b>Тема 6.2. Атомная и ядерная физика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	Атомная и ядерная физика				
	<b>Тематика учебных занятий</b>	<b>Методы</b>			
	Обзорная лекция. Атомная и ядерная физика	Объяснительно-иллюстративный	2		
	<i>Самостоятельная работа обучающихся: самостоятельная работа по изучению лекций, разбору статей, решению задач, подготовке к семинарам, оформлению отчетов по лабораторным работам.</i>		2		

	<i>Обобщающее занятие.</i> Контрольная работа	Частично-поисковый	2	Контрольная работа	10
--	---	--------------------	---	-----------------------	----

## 6. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### Ресурсы

#### Учебники:

При составлении данной рабочей программы за основу взята Программа по физике для школ (классов) с углубленным изучением предмета: 10-11 кл./ автор программы Г.Я.Мякишев. Для реализации программного содержания курса используются следующие учебники:

- Физика: Механика. 10 кл. Углубленный уровень: учебник / Г.Я. Мякишев, А. З. Синяков, М.: Дрофа, 2017.
- Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл. Углубленный уровень: учебник / Г.Я. Мякишев, А. З. Синяков, М.: Дрофа, 2017.
- Физика: Электродинамика. 10 — 11 кл. Углубленный уровень: учебник / Г.Я. Мякишев, А. З. Синяков, М.: Дрофа, 2017.
- Физика: Колебания и волны. 11 кл. Углубленный уровень: учебник / Г.Я. Мякишев, А. З. Синяков, М.: Дрофа, 2017.
- Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 кл. Углубленный уровень: учебник / Г.Я. Мякишев, А. З. Синяков, М.: Дрофа, 2017.
- Физика (углубленный уровень). 10 класс: учебник/Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Эвенчик Э.Е. и др. / Под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф., М. Просвещение, 2017
- Физика (углубленный уровень). 11 класс: учебник/Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Эвенчик Э.Е. и др. / Под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф., М. Просвещение, 2017

Учебники полностью соответствуют требованиям Федерального государственного образовательного стандарта. В учебниках на современном уровне изложены фундаментальные вопросы школьной программы, представлены основные применения законов физики, рассмотрены методы решения задач. Лекционные занятия с детьми построены с опорой на эти учебники.

#### Задачники:

- Баканина Л.П., Белонучкин В.Е., Козел С.М. Под ред. С.М. Козела. Сборник задач по физике: Учеб. пособие для углубл. Изуч. физики в 10-11 кл. общеобразоват. учреждений. - М.: Просвещение, 1995.
- Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения. - М.: Просвещение, 1983.
- Бендриков и др. Задачи по физике для поступающих в вузы. - М.: Наука, 1992.
- Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С. Физика для поступающих в вузы. - М.: Наука, 1978.
- Е.И. Бутиков, А.А. Быков, А.С. Кондратьев «ФИЗИКА в примерах и задачах»
- Буховцев В.В. и др. Сборник задач по элементарной физике. - М.: Наука, 1972.
- Дик Ю.И., Кабардин О.Ф., Орлов В.А. и др.; Под ред. А.А. Пинского. Физика: Учебное пособие для 10 кл. шк. и классов с углубленным изучением физики. – М: Просвещение, 1993.

- Зубов В.Г., Шальнов В.П. Задачи по физике. - М.: Наука, 1972.
- Физика в задачах под ред. О.Я. Савченко. \_ Новосибирск, 2013
- Сборник задач по физике для 10-11 классов (углубленное изучение) Под ред. Козела С.М. (2003, 264с.)
- Физика. Задачник. 10-11 классы. Дрофа. Гольдфарб Н.И.
- Физика. Задачник. 10-11 классы. Просвещение, Рымкевич А.П.
- 3800 задач по физике для школьников и поступающих в вузы. М. Дрофа, 1988
- 14. Н.К. Ханнанов, Г.А. Чижов, Т.А. Ханнанова «Физика. Задачник». 10 кл.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ:

#### **Механика**

- С. Э. Хайкин «Физические основы механики»
- Д. В. Сивухин «Общий курс физики. Том 1. Механика»
- С. П. Стрелков «Механика»
- И. В. Савельев «Курс общей физики. Том 1. Механика, колебания и волны, молекулярная физика»
- А. Н. Матвеев «Механика и теория относительности»

#### **Молекулярная физика**

- А. К. Кикоин, И. К. Кикоин «Молекулярная физика»
- Д. В. Сивухин «Общий курс физики. Том 2. Термодинамика и молекулярная физика»

#### **Электричество**

- Д. В. Сивухин «Общий курс физики. Том 3. Электричество»
- С. Г. Калашников «Электричество»
- Г. Е. Зильберман «Электричество и магнетизм»

#### **Оптика**

- Г. С. Ландсберг «Оптика»
- Д. В. Сивухин «Общий курс физики. Том 4. Оптика»
- С. А. Ахманов, С. Ю. Никитин «Физическая оптика»

#### **Задачники**

- «ФизТех Задачник 1»
- «ФизТех Задачник 2»
- В. М. Кириллов «Решение задач по физике»
- А. Р. Зильберман, Е. Л. Сурков «Задачи для физиков»
- В. К. Кобушкин «Методы решения задач по физике»
- Л. П. Балакина, С. М. Козел «Сборник задач по физике»
- С. Н. Белолипецкий «Задачи по физике МГТУ»
- Б. С. Беликов «Решение задач по физике»
- В. И. Васюков «Сборник задач по физике»
- К. Н. Драбович «Практический курс для поступающих в университеты»
- В. И. Мурзов «Общая физика в задачах и решениях»
- А. А. Пинский «Сборник задач по физике»
- М. Е. Тульчинский «Качественные задачи по физике»
- Г. Ф. Меледин «Физика в задачах»
- С. В. Ащеулов «Задачи по элементарной физике»
- Е. В. Фирганг «Руководство к решению задач по курсу общей физики»

#### **Справочники**

- «Физические величины». Справочник под ред. Григорьева И.С. и Мейлиховой Е.З.

**Для подготовки к физическим олимпиадам**  
**Учебники**

- «Экспериментальный тур олимпиады» (Слободянюк А.И.)
- Экспериментальные задания по физике. 9-11 классы (Кабардин О.Ф., Орлов В.А.)
- Фейнмановские лекции по физике (10 томов)

**Задачники**

- «Всероссийские олимпиады школьников по физике» (С.М. Козел, В.П. Слободянин)
- «Задачи Московских городских олимпиад по физике 1986-2005 (С.Д. Варламов и др.)
- Московские городские олимпиады 1968-1985
- «Задачи по физике» (И.Ш. Слободецкий, Л.Г. Асламазов)
- «Раз задача, два задача...» (А.И. Буздин, А.Р. Зильберман, С.С. Кротов)
- «Физика 10-11. Сборник задач и заданий с ответами и решениями» (С.М. Козел, В.А. Коровин, В.А. Орлов) — задачи международных олимпиад 1985-1999
- Журнал «Квант» (№43 1985) — задачи международных олимпиад до 1984 года
- Всесоюзные олимпиады по физике (И.Ш. Слободецкий, В.А. Орлов)
- «Сборник задач по общему курсу физики» (В.А. Овчинкин и др.):

Том 1 — механика, термодинамика

Том 2 — электричество и магнетизм, оптика

Том 3 — атомная и ядерная физика

**Интересно и полезно прочесть**

- «Практическая физика» (Дж. Сквайрс)
  - «Смотри в корень» (П. Маковецкий)
  - «Задачи для детей от 5 до 15 лет» (В.И. Арнольд)
  - «Вы, конечно, шутите, мистер Фейнман!»
  - Архив журнала «Квант»
  - Журнал «Потенциал»
  - «Экспериментальные физические задачи на смекалку» (В.Н. Ланге)
  - «Физические парадоксы, софизмы и занимательные задачи» (В.Н. Ланге)
- Задачники соответствуют уровню углубленной подготовки по физике, а также подготовке к олимпиадам. На практических занятиях учащиеся будут прорабатывать задачи из этих задачников.

Разрабатываемая программа в части практической деятельности детей должна реализовываться в соответствующей образовательной среде и при наличии удовлетворяющей всем минимальным требованиям материально-технической базы. При проведении очных занятий должны быть аудитории двух типов. *Первый тип* соответствует проведению лекционных и семинарских занятий. Это кабинет, оснащенный рабочими столами и стульями, а также компьютером для учителя, длиннофокусным мультимедийным проектором и экраном

для проведения презентаций и уроков. Компьютер комплектуется монитором, клавиатурой, мышью, программным обеспечением.

В настоящее время вводятся в практику преподавания принципиально новые носители информации. Так, например, значительная часть учебных материалов, в том числе тексты источников, комплекты иллюстраций, графики, схемы, таблицы, диаграммы все чаще размещаются не на полиграфических, а на мультимедийных носителях. Появляется возможность их сетевого распространения и формирования на базе учебного кабинета собственной библиотеки электронных изделий. Таким образом, для создания целостной предметно-развивающей среды, необходимо комплексное использование материально-технических средств обучения, переход от репродуктивных форм учебной деятельности к самостоятельным, поисково-исследовательским видам работы, перенос акцента на аналитический компонент учебной деятельности, формирование коммуникативной культуры учащихся и развитие умений работы с различными типами информации.

Мультимедийные обучающие программы и электронные учебники могут быть ориентированы на систему дистанционного обучения, либо носить проблемно-тематический характер и обеспечивать дополнительные условия для изучения отдельных предметных тем и разделов стандарта. В обоих случаях эти пособия должны предоставлять техническую возможность построения системы текущего и итогового контроля уровня подготовки учащихся (в т.ч. в форме тестового контроля).

Технические требования к мультимедийному компьютеру: графическая операционная система, привод для чтения-записи компакт дисков, аудио-видео входы/выходы, возможность выхода в Интернет. Оснащен акустическими колонками, микрофоном и наушниками. С пакетом прикладных программ (текстовых, табличных, графических и презентационных). Средства телекоммуникации включают: электронную почту, локальную школьную сеть, выход в Интернет.

Второй тип аудиторий предназначен для проведения работ физического практикума. Отбор оборудования для физического практикума осуществляется с учетом ряда принципов. Главный из них – это полнота системы оборудования относительно экспериментальной части разрабатываемой программы и требований к учащимся, зафиксированных в образовательном стандарте.

Второй принцип – преемственность систем оборудования между ступенями и уровнями старшей школы – проявляется в том, что фронтальное оборудование является общим для обеих ступеней обучения. В системе оборудования имеются базовые элементы, общие для первой и второй ступеней, а также дополнительные элементы для профильного обучения в старшей школе.

Измерительный комплекс кабинета физики насыщается компьютерными и цифровыми средствами измерения. Это обуславливает такой принцип отбора, как оптимальное сочетание классических и современных средств измерений и способов экспериментального исследования явлений. Соблюдение этого принципа имеет особое значение для освоения курса физики.

Реализацию программы обеспечивает комплект оборудования «Цифровая лаборатория Pasco».

## 7. ОЦЕНКА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОГРАММЫ

Предлагается накопительная система оценивания работы обучающихся. Зачетные работы и работы физического практикума оцениваются по 5-балльной шкале, а контрольная работа оценивается по 10-балльной шкале.

Содержательный модуль	Оценка	Кто оценивает
1. Кинематика.	$10+5+2\cdot5=25$	Преподаватель
2. Динамика	$10+ 2\cdot5+ 2\cdot5=30$	Преподаватель
3. Молекулярная физика	$10+ 2\cdot5+5=25$	Преподаватель
4. Термодинамика	$10+ 2\cdot5+ 5\cdot5=45$	Преподаватель
5. Электростатика	$10+5+ 2\cdot5=25$	Преподаватель
6. Постоянный ток	$10+ 3\cdot5+ 6\cdot5=55$	Преподаватель
7. Магнетизм	$10+ 2\cdot5+ 3\cdot5=35$	Преподаватель
8. Механические колебания	$10+5+ 2\cdot5=25$	Преподаватель
9. Электро-магнитные колебания	$10+5=15$	Преподаватель
10. Геометрическая оптика	$10+5+ 2\cdot5=25$	Преподаватель
11. Итоговая контрольная работа	<b>10</b>	Преподаватель
Итого:	<b>315 баллов</b>	

### Оценка лабораторных работ

**Оценка 5** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка 4** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 5, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка 3** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка 2** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

**Оценка 1** ставится в том случае, если учащийся совсем не выполнил работу. Во всех случаях оценка снижается, если учащийся не соблюдал требований правил безопасного труда

### Перечень ошибок

#### I. Грубые ошибки.

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.
2. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы
3. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
4. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
5. Неумение определить показания измерительного прибора.
6. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента

## **II. Негрубые ошибки.**

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

## **III. Недочеты**

1. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
2. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
3. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
4. Орфографические и пунктуационные ошибки

### **Оценка зачетных работ**

Зачетные работы содержат задания разного уровня: базового и повышенного. Каждое задание оценивается разным количеством баллов в зависимости от степени сложности.

- Оценка 5 ставится за количество баллов, соответствующих 80 — 100% от максимума;
- Оценка 4 ставится за количество баллов, соответствующих 65 — 79% от максимума;
- Оценка 3 ставится за количество баллов, соответствующих 50 — 64% от максимума;
- Оценка 2 ставится за количество баллов, соответствующих 20 — 49% от максимума;
- Оценка 1 ставится за количество баллов, соответствующих 0 — 19% от максимума;

### **Оценка контрольных работ**

Каждая контрольная работа состоит из двух частей: задач невысокого уровня сложности и задач высокого уровня сложности (олимпиадного уровня). Каждое задание оценивается разным количеством баллов в зависимости от степени сложности.

- Оценка 10 ставится за количество баллов, соответствующих 80 — 100% от максимума;
- Оценка 8 ставится за количество баллов, соответствующих 65 — 79% от максимума;
- Оценка 6 ставится за количество баллов, соответствующих 50 — 64% от максимума;
- Оценка 4 ставится за количество баллов, соответствующих 20 — 49% от максимума;
- Оценка 2 ставится за количество баллов, соответствующих 0 — 19% от максимума;

## 8. ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ К ПРОГРАММЕ

Дидактические материалы предусматривают организацию основных этапов учебно-познавательной деятельности обучающихся: применение и актуализацию теоретических знаний, самоконтроль качества усвоения материала, использование алгоритмов решения задач, выполнение самостоятельных, зачетных и контрольных работ.

Дидактические материалы курса содержат набор расчетных, экспериментальных и графических задач, ориентированных на формирование устойчивых навыков решения задач разного уровня сложности. Задачи подобраны таким образом, что дают ученику возможность осмыслить существенные признаки понятия, рассмотреть физическое явление на уровне фактов, физических величин и физических закономерностей. Подбор заданий позволяет организовать дифференцированную аудиторную и домашнюю работу.

Зачетные работы, которые завершают каждое семинарское занятие, содержат набор заданий разного уровня сложности. Эти задания позволяют оценить степень усвоения материала, изучаемого на данном занятии.

Контрольные работы являются тематическими. Они составлены в двух вариантах. Каждый вариант содержит блоки задач разных уровней сложности — от базового до олимпиадного.

Содержание дидактических материалов базируется на задачах из перечня задачников, приведенных в разделе 6. Конкретный подбор заданий к каждому занятию осуществляется преподавателем в зависимости от возможностей и уровня подготовки учащихся.

Для полноценного физического образования учащиеся должны не только получить представление о научном методе исследования, но научиться пользоваться им на практике. Поэтому содержание программы курса предполагает приобретение опыта деятельности в сфере физического эксперимента. В частности, предполагаются следующие виды деятельности:

- практическое пользование категориями научной информации (экспериментальный факт, эмпирический закон, гипотеза, модель, экспериментальная проверка теории),
- исследование явлений и установление их закономерностей,
- пользование приборами при постановке опытов и экспериментов с соблюдением правил техники безопасности,
- понимание назначения и принципа действия технических устройств.

Физический эксперимент надо рассматривать не только и не столько как средство наглядности, но, прежде всего, как метод познания. Поэтому он представлен в программе как исследования самих учащихся. Отбор экспериментальных задач нацелен на участие в физических олимпиадах различных уровней, в творческих конкурсах. Набор экспериментальных задач, решаемых на занятиях физического практикума, может быть изменен и откорректирован преподавателем в зависимости от его предпочтений и возможностей лабораторного оборудования.

## 9. ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ ПРОГРАММЫ

Современное информационное общество предъявляет новые требования к образованию, в частности, в вопросах освоения методов и средств информационного взаимодействия в локальных и глобальных сетях, реализации возможностей средств информационных и коммуникационных технологий в процессе самостоятельного получения знаний. Проектирование процесса обучения необходимо осуществлять на основе субъектного подхода, в рамках которого каждый обучаемый наделяется правом активно выбирать и самостоятельно конструировать свою образовательную траекторию.

Сеть Интернет несет громадный потенциал образовательных услуг и становится составной частью современного образования. Использование Интернет - ресурсов значительно облегчает работу учителя при организации учебного процесса. В процессе реализации программы необходимо широко использовать возможности электронных образовательных ресурсов.

Использование материалов сайтов «ФИПИ», «РешуЕГЭ», «Классная физика» дает возможность составлять тематические проверочные работы разного уровня, проводить обобщающие контрольные работы по различным темам курса. Очень полезен это сайт и на этапе повторения и обобщения материала.

Для обеспечения доступа обучающихся к электронным библиотекам и прочим электронно-образовательным ресурсам на сайте ГБУ ДО РО ОЦДОД ([ocdod.ru](http://ocdod.ru)) размещен список доступных интернет-ресурсов. Каждый обучающийся имеет возможность в свободном доступе обратиться к сайту организации - [ocdod.ru](http://ocdod.ru), для поиска необходимой информации в базе актуальных ссылок на электронные образовательные ресурсы.

- Единая коллекция ЦОР. Предметная коллекция «Физика» <http://school-collection.edu.ru/collection>
- Естественно-научные эксперименты – Физика: Коллекция Российского общеобразовательного портала <http://experiment.edu.ru>
- Открытый колледж: Физика <http://www.physics.ru>
- Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке <http://www.elementy.ru>
- Виртуальный фонд естественно-научных и научно-технических эффектов «Эффективная физика» <http://www.effects.ru>
- Лаборатория обучения физики и астрономии ИСМО РАО <http://physics.ioso.ru>
- Материалы кафедры общей физики МГУ им. М.В. Ломоносова: учебные пособия, физический практикум, видео- и компьютерные демонстрации <http://genphys.phys.msu.ru>
- Образовательные материалы по физике ФТИ им. А.Ф. Иоффе <http://edu.ioffe.ru/edu>
- Онлайн-преобразователь единиц измерения <http://www.decoder.ru>
- Портал естественных наук: Физика <http://www.e-science.ru/physics>
- Проект AFPortal.ru: астрофизический портал <http://www.afportal.ru>
- Проект «Вся физика» <http://www.fizika.asvu.ru>
- Самотестирование школьников 7-11 классов и абитуриентов по физике <http://barsic.spbu.ru/www/tests>
- Термодинамика: электронный учебник по физике <http://fn.bmstu.ru/phys/bib/I-NET>
- Уроки по молекулярной физике <http://marklv.narod.ru/mkt>
- Физикам – преподавателям и студентам <http://teachmen.csu.ru>
- Физика в анимациях <http://physics.nad.ru>
- Физика в презентациях <http://presfiz.narod.ru>
- Физика вокруг нас <http://physics03.narod.ru>
- Физика.ру: Сайт для учащихся и преподавателей физики <http://www.fizika.ru>

- Физикомп: в помощь начинающему физику <http://physicomp.lipetsk.ru>
- Ядерная физика в Интернете <http://nuclphys.sinp.msu.ru>
- Всероссийская олимпиада школьников по физике <http://phys.rusolymp.ru>
- Дистанционная олимпиада по физике – телекоммуникационный образовательный проект <http://www.edu.yar.ru/russian/projects/predmets/physics>
- Дистанционные эвристические олимпиады по физике <http://www.eidos.ru/olymp/physics>
- Открытые интернет-олимпиады по физике <http://barsic.spbu.ru/olymp>
- Наука и техника: электронная библиотека. Подборка научно-популярных публикаций. <http://www.n-t.org/>
- Портал Российской государственной библиотеки. [rsi.ru](http://rsi.ru)
- 36. Интернет-портал «Библиотека учебной и научной литературы». [sbiblio.ru](http://sbiblio.ru)
- Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи. [library.ru](http://library.ru)
- Интернет-портал «Википедия. Свободная энциклопедия» [wikipedia.org](http://wikipedia.org)
- Видеохостинг «YouTube». [youtube.com](http://youtube.com)
- Интернет-портал «Мир энциклопедий». [encyclopedia.ru](http://encyclopedia.ru)
- Образовательный портал InternetUrok.ru. [interneturok.ru](http://interneturok.ru)
- Сайт всероссийских олимпиад <https://olimpiada.ru/>