

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования**

«Центр дополнительного профессионального образования»

ПРИНЯТА
на заседании педагогического
совета АНОДПО «ЦДПО»,
протокол № 3 от 10.05.2023

УТВЕРЖДЕНА
приказом АНОДПО «ЦДПО»
№ 17 от 10.05.2023

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
естественнонаучной направленности**

«Углубленная подготовка по физике. 9 класс»

Возраст обучающихся: 14-16 лет.

Срок реализации: 1 год (96 часов).

Автор-разработчик: Тимошина И.Р.,
педагог дополнительного образования.

г. Выборг
2023 г.

Оглавление

I.	Пояснительная записка.....	3
II.	Планируемые результаты и способы определения результативности.....	5
III.	Учебный план.....	6
IV.	Организационно-педагогические условия реализации программы.....	6
V.	Календарный учебный график.....	7
VI.	Учебно-тематический план.....	8
VII.	Содержание программы по темам.....	9
VIII.	Оценочные материалы.....	13
IX.	Методические материалы и рекомендации.....	18
X.	Литература.....	25

I. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Углубленная подготовка по физике. 9 класс» разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р),
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Направленность общеразвивающей программы «Углубленная подготовка по физике. 9 класс»: естественнонаучная.

Цель дополнительной общеразвивающей программы «Углубленная подготовка по физике. 9 класс»: подготовить слушателей к поступлению в профильные классы и учреждения среднего профессионального образования путем повышения уровня знаний и умений по физике, необходимых для продолжения обучения.

Задачи дополнительной общеразвивающей программы «Углубленная подготовка по физике. 9 класс»:

- ликвидировать пробелы в знаниях учащихся
- систематизировать изученный материал
- выработать навыки выполнения практических заданий и самостоятельной работы с учебной литературой

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Углубленная подготовка по физике. 9 класс»:

обусловлена тем, что она способствует профессиональной ориентации обучающихся, осуществляет тесную связь теории с практикой, вооружает обучающихся практическими умениями и навыками, что особо востребовано в настоящее время.

Педагогическая целесообразность: Образовательная программа разработана с учетом современных образовательных технологий, что нашло свое отражение в принципах обучения: индивидуализация и дифференциация при выборе и разработке темы научных исследований, проектов и творческих работ; доступность изложения материала, рассчитанного на возраст 14-16 лет; результативность.

Возраст обучающихся, на который рассчитана данная образовательная программа, 9 класс.

Минимальный возраст детей для зачисления на обучение 14 лет.

Сроки реализации дополнительной общеразвивающей программы «Углубленная подготовка по физике. 9 класс»: 1 год.

Предложенная программа обучения составлена с учетом возрастных особенностей учащихся.

Программа конкретизирует содержание предметных тем, дает распределение учебных часов по разделам курса и последовательность изучения тем и разделов.

Программа реализуется в течение учебного года путем последовательного изложения тем в соответствии с учебным планом.

Календарное планирование осуществляется с учетом даты начала занятий.

Программа предусматривает устойчивое овладение основными сведениями по физике, знакомство с ключевыми методами выполнения различных заданий, разбор характерных ошибок, допускаемых выпускниками при их выполнении. В структуру занятий входит самостоятельное выполнение слушателями большого числа заданий различных типов по каждой теме и систематическая проверка базовых знаний обучающихся.

Вопрос духовно-нравственного и гражданско-патриотического воспитания детей является одной из ключевых проблем, стоящих перед родителями, обществом и государством в целом.

Образованию отводится ключевая роль в духовно-нравственной консолидации российского общества, его сплочении перед лицом внешних и внутренних вызовов, в укреплении социальной

солидарности, в повышении уровня доверия человека к жизни в России, к согражданам, обществу, государству, настоящему и будущему своей страны.

Цель программы не только развить знания и навыки по предмету, но и по возможности, помочь воспитать человека высоконравственного, духовно богатого, способного адаптироваться к процессам, происходящим в современном мире.

При разработке учебных материалов и упражнений учитывается направленность таких материалов на просвещение обучающихся в вопросах духовно-нравственного и гражданско-патриотического воспитания.

Категория обучающихся - учащиеся 9 классов.

Общее количество учебных часов обучения – 96 часов.

Форма обучения - очная.

Форма проведения занятий - аудиторные.

Режим занятий - один раз в неделю по 3 аудиторных часа. Продолжительность академического часа установлена в соответствии с требованиями СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Расписание учебных занятий формируется с учётом расписания занятий в общеобразовательной школе, а именно – с обязательным перерывом между школьными занятиями и занятиями по дополнительным программам. Занятия не проводятся в дни зимних и летних школьных каникул.

Условия реализации программы:

- Требования к исходному уровню подготовки учащихся – предварительной подготовки не требуется.
- Условия формирования групп: разновозрастные.
- Допускается дополнительный набор в группу в соответствии с технологическим регламентом и с учетом санитарных норм.
- Количество детей в группе: не более 12 человек.
- Формы организации деятельности обучающихся на занятии: *фронтальная*.

Материально-техническое оснащение: программа оснащена современными техническими средствами, каждый обучающийся обеспечен отдельным рабочим местом, специально разработанными методическими средствами. Кабинет обеспечен видеосистемой для демонстрации работы с программным обеспечением.

II. Планируемые результаты и способы определения результативности

2.1. В результате изучения курса обучающийся должен

знать:

- смысл понятий: атом, атомное ядро, взаимодействие, волна, ионизирующие излучения, магнитное поле, физический закон, физическое явление, электромагнитное поле;
- смысл физических величин: импульс, кинетическая энергия, масса, мощность, потенциальная энергия, путь, работа, сила, скорость, ускорение;
- смысл физических законов: всемирного тяготения, Ньютона, сохранения импульса и механической энергии, сохранения электрического заряда;
- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших значительное влияние на развитие физики.

уметь:

- описывать и объяснять физические явления: механические колебания и волны, действие магнитного поля на проводник с током, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, электромагнитную индукцию;
- приводить примеры практического использования физических знаний о механических и электромагнитных явлениях;
- решать задачи на применение изученных физических законов;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

2.2. Требования к уровню подготовки учащихся: владеть знаниями и умениями, определенными федеральным компонентом государственного стандарта общего образования.

III. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего, часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	практические занятия	
1.	Механика	33	11	22	Практическая работа
2.	Механические колебания и волны. Звук.	15	5	10	Практическая работа
3.	Тепловые явления.	9	3	6	Практическая работа
4.	Электромагнетизм	24	8	16	Практическая работа
5.	Квантовые явления	9	3	6	Практическая работа
6.	Итоговый контроль	6		6	Практическая работа
ИТОГО:		96	30	66	

IV. Организационно-педагогические условия реализации программы

Формы организации образовательной деятельности: групповая (6-12 человек) совместная образовательная деятельность.

Форма проведения аудиторных занятий – теоретическая и практическая. Количество часов с использованием компьютерной техники соответствуют требованиям **СанПиН** и **возрасту обучающихся**.

Продолжительность одного занятия: 3 академических часа.

Объем нагрузки в неделю: 1 раз в неделю.

Принципы реализации программы:

- Доступности - процесс усвоения знаний, умений и навыков при реализации данной программы, учитывает возрастные особенности детей. Материалы располагаются от простых к более сложным или многократно повторяются.
- Сознательности и активности – для активизации учащихся программой предусмотрена форма групповой деятельности. Здесь важны мнения, суждения, оценки других. Используемая форма может проходить в виде конкурсов, викторин, открытых занятий, соревнований, выставок и т.д.
- Деятельностного обучения – учебные планы взаимодополняемы, имеют практическую направленность. Каждая тема подкрепляется проведением практических занятий.
- Преемственности - содержание более сложного материала основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных на более ранних этапах обучения.

Формы и методы работы:

Теоретический материал на занятиях излагается в виде лекций, бесед, комментирования демонстрации работы с программным обеспечением.

Практический материал на занятиях выполняются в виде практических творческих работ, соревнований.

Для успешной реализации образовательного процесса используются следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный: беседы, рассказы с иллюстрациями.
- репродуктивный: учащиеся делают работы по образцу.
- диалогический: диалог между педагогом и учащимся, совместное обсуждение вариантов выполнения работ.
- частично-поисковый: учащиеся совместно с педагогом проводит поиск новых решений, поиск новых объектов изучения по темам занятий.

Формой подведения итогов реализации данной программы являются: самостоятельное выполнение творческих работ с использованием программного обеспечения, изученного на данном курсе, участие в соревнованиях образовательной организации, а также и на муниципальном уровне. В состав курса входят практические работы, позволяющие оценить степень усвоения материала.

Материально-технические условия реализации программы: программа оснащена современными техническими средствами, каждый обучающийся обеспечен отдельным рабочим местом. Кабинет обеспечен видеосистемой для демонстрации работы с программным обеспечением. Специально для курса разработаны раздаточные материалы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение: программа обеспечена учебно-методическими пособиями и электронными учебно-методическими материалами для обучающихся.

V. Календарный учебный график

месяцы	1 месяц				2 месяц				3 месяц				4 месяц			
недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Лекции	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Практические занятия	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

месяцы	5 месяц				6 месяц				7 месяц				8 месяц			
недели	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Лекции	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Практические занятия	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3

VI. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего, часов	В том числе	
			лекции	практические занятия
1	2	3	4	5
	Механика	33	11	22
1.1	Механические явления	9	3	6
1.2	Законы Ньютона	3	1	2
1.3	Силы	6	2	4
1.4	Законы сохранения в механике	9	3	6
1.5	Простые механизмы. КПД простых механизмов	3	1	2
1.6	Гидростатика	3	1	2
	Механические колебания и волны. Звук	15	5	10
2.1	Механические колебания	9	3	6
2.2	Волны	3	1	2
2.3	Звук	3	1	2
	Тепловые явления	9	3	6
3.1	Строение вещества	3	1	2
3.2	Тепловое равновесие	3	1	2
3.3	Количество теплоты	3	1	2
	Электромагнетизм	24	8	16
4.1	Электризация тел. Электрическое поле	3	1	2
4.2	Законы постоянного тока	9	3	6
4.3	Магнитное поле	6	2	4
4.4	Электромагнитные волны	6	2	4
	Квантовые явления	9	3	6
5.1	Радиоактивность	3	1	2
5.2	Энергия связи. Ядерный реактор	6	2	4
	Итоговый контроль	6	0	6
	Всего	96	30	66

Преподаватель имеет право варьировать количество часов на изучение отдельных тем в соответствии с фактической успеваемостью слушателей учебной группы. Ни одна тема не может быть исключена из настоящего учебно-тематического плана.

VII. Содержание программы по темам

№	Раздел программы	Всего часов	Теория	Практика	Описание содержания программы по уровням			Контроль
					Стартовый	Базовый	Продвинутый	
1.	Механика	33	11	22	<p><i>Теория. Механическое движение. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное движение. Свободное падение. Движение по окружности. Виды движения. Относительность движения. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Свободное падение тел. Движение тела, брошенного вертикально вверх. Сила тяжести. Сила упругости. Вес тела. Сила трения. Вес. Сила Архимеда. Плавление тел. Движение тела под действием нескольких сил. Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах. Механическая работа. Работы силы тяжести. Работа силы упругости. Потенциальная и кинетическая энергия. Связь механической работы с изменением энергии. Закон сохранения полной механической энергии. Простые механизмы: рычаг, блоки. Мощность, коэффициент полезного действия. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Ракеты.</i></p> <p><i>Основные термины: импульс тела, закон сохранения импульса, потенциальная и кинетическая. Механическая работа. Мощность. Простые механизмы. КПД простых механизмов. Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условия плавления тел. Сообщающиеся сосуды. Гидравлическая машина.</i></p>			Практическая работа
				Практика. Решение задач по перечисленным темам.	Практика. Решение задач по перечисленным темам.	Практика. Решение задач по перечисленным темам. Решение задач повышенной сложности.		
2.	Механические колебания и волны. Звук	15	5	10	<p><i>Теория. Колебательное движение. Свободные колебания. Колебательные системы. Маятник. Величины, характеризующие колебательное движение. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Распространение</i></p>			Практическая работа

					<p><i>колебаний в среде. Волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волн. Источники звука. Звуковые колебания. Высота и тембр звука. Громкость звука. Распространение звука. Звуковые волны. Скорость звука. Отражение звука. Эхо.</i></p>		
					<p>Практика. Решение задач по перечисленным темам.</p>	<p>Практика Решение задач по перечисленным темам.</p>	<p>Практика. Решение задач по перечисленным темам. Решение задач повышенной сложности.</p>
3	Тепловые явления	9	3	6	<p><i>Теория. Модели строения газа, жидкости и твердого тела. Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. Диффузия. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Расчет количества теплоты при нагревании, плавлении и кристаллизации. Испарение и конденсация. Кипения жидкости. Влажность воздуха.</i></p>		Практическая работа
					<p>Практика. Решение задач по перечисленным темам.</p>	<p>Практика. Решение задач по перечисленным темам.</p>	<p>Практика. Решение задач по перечисленным темам. Решение задач повышенной сложности.</p>
4	Электromагнетизм	24	8	16	<p><i>Теория. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов. Законы сохранения электрического заряда. Планетарная модель атома. Действие электрического поля на электрические заряды. Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Последовательное параллельное соединение проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Магнитное поле электрического тока, взаимодействие магнитов и проводников с током.</i></p>		Практическая работа

					<p><i>Индукция магнитного поля, как его силовая характеристика. Направление тока и направление линий его магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током, на движущуюся заряженную частицу (сила Ампера, сила Лоренца). Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Получение переменного тока. Трансформатор. Электромагнитное поле, электромагнитные волны. Конденсатор. Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний. Световые волны – электромагнитные волны (интерференция, преломление света, показатель преломления, дисперсия света). Линзы.</i></p>		
					<p>Практика. Решение задач по перечисленным темам.</p>	<p>Практика. Решение задач по перечисленным темам.</p>	<p>Практика. Решение задач по перечисленным темам. Решение задач повышенной сложности.</p>
5	Квантовые явления	9	3	6	<p><i>Теория. Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Модели атомов. Опыт Резерфорда. Радиоактивные превращения атомных ядер. Экспериментальные методы исследования частиц. Открытие протона и нейтрона. Состав атомного ядра. Массовое число. Зарядовое число. Ядерные силы. Энергия связи. Дефект массы. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерные реакции. Использование энергии атомных ядер. Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии ядер в электрическую энергию. Атомная энергетика. Биологическое действие радиации. Термоядерная реакция.</i></p>	Практическая работа	
					<p>Практика. Решение задач по перечисленным темам.</p>	<p>Практика. Решение задач по перечисленным темам.</p>	<p>Практика. Решение задач по перечисленным темам. Решение задач повышенной сложности.</p>
6	Итоговый контроль	6	0	6	<p><i>Теория. Контроль усвояемости материала.</i></p>	Практическая работа	

					Практика. Решение задач по перечисленным темам.	Практика. Решение задач по перечисленным темам.	Практика. Решение задач по перечисленным темам. Решение задач повышенной сложности.	
--	--	--	--	--	---	---	--	--

VIII. Оценочные материалы

Тестовые задания по теме «Механика»

1. В каком из следующих случаев движение тела нельзя рассматривать как движение материальной точки?

- 1) Движение Земли вокруг Солнца
- 2) Движение спутника вокруг Земли
- 3) Полет самолета, совершающего рейс Санкт-Петербург – Нью-Йорк
- 4) Вращение детали, обрабатываемой на токарном станке

*1.4. Найти путь, пройденный пешеходом за 2 ч при скорости 1 м/с.

- 1) 6,6 км
- 2) 7 км
- 3) 7,2 км
- 4) 8 км

2. Обгонит ли мотоцикл при скорости 20 м/с автомобиль, движущийся впереди со скоростью 72 км/ч?

- 1) да, так как мотоцикл едет быстрее автомобиля;
- 2) нет, так как мотоцикл едет медленнее автомобиля;
- 3) нет, так как их скорости равны;
- 4) ответ зависит от их взаимного расположения.

3. Отнесите примеры механических движений (правый столбец) к соответствующему виду (левый столбец)

- А. Поступательное
Б. Вращательное
В. Колебательное
Г. Волновое

1. Колесо обозрения
2. Кабинка колеса обозрения
3. Карусель «Ромашка»
4. Поплавок удочки при клеве
5. Передача звуковой информации
6. Автомобиль, поднимающийся в гору по лентообразной дороге

А	Б	В	Г
,	,	,	,

4. Скорость тела зависит от времени по закону $v = 3 + 2t$. Определить путь, пройденный за 3 секунды движения.

- 1) 9м
- 2) 18м
- 3) 27м
- 4) 45м

5. Время разгона первого автомобиля до скорости 100 км/ч в два раза больше времени разгона второго. Ускорение второго автомобиля

- 1) меньше в 2 раза, чем у первого
- 2) больше в 2 раза, чем у первого;
- 3) меньше в $\sqrt{2}$ раз, чем у первого;
- 4) больше в $\sqrt{2}$ раз, чем у первого.

6. Поезд при скорости 54 км/ч начал тормозить с ускорением $0,6 \text{ м/с}^2$. Найти время торможения.

- 1) 25 с
- 2) 30 с
- 3) 50 с
- 4) 90 с

7. Тахометр автомобиля показывает 1200 об/мин (оборотов в минуту). Чему равна угловая скорость вращения маховика двигателя?

- 1) 126 рад/с
- 2) 360 рад/с
- 3) 1200 рад/с
- 4) 3700 рад/с

8. Найти линейную скорость точки при движении по окружности радиусом 1 м при угловой скорости 2 рад/с.

- 1) 3,14 м/с
- 2) 1 м/с
- 3) 2 м/с
- 4) 6,28 м/с

9. Масса камня 5,2 кг, а объем – 1000 см^3 . Определите его плотность.

- 1) 5200 г/см^3
- 2) $5,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$
- 3) $0,52 \text{ кг/м}^3$
- 4) 52 г/см^3

10. Проволоку производят вытягиванием из цельной заготовки меди. На изготовление медной проволоки прямоугольного сечения площадью $0,00001 \text{ м}^2$ за сутки израсходовано 8900 кг меди. Найдите скорость протягивания проволоки, если она постоянна в течение истекших суток.

(Плотность меди 8900 кг/м^3)

- 1) 0,116 м/с
- 2) 1,16 м/с
- 3) 1,16 см/с
- 4) 0,116 см/с

11. Коэффициент трения между телом массой 1,6 кг и горизонтальной плоскостью равен 0,1. Какую горизонтальную силу надо приложить к телу, чтобы придать ему ускорение 4 м/с^2 ?

- 1) 1,6 Н 2) 4 Н 3) 8 Н 4) 10 Н

12. Тело массой 2 кг падает с ускорением 9 м/с^2 . Найти величину силы сопротивления.

- 1) 2 Н 2) 1 Н 3) 3 Н 4) 4 Н

13. Чему равно ускорение свободного падения на Землю на высоте h равной радиусу Земли

- 1) $\frac{1}{2}g$ 2) $\frac{1}{3}g$ 3) $\frac{1}{4}g$ 4) $\frac{1}{6}g$

Тестовые задания по теме «Механические колебания и волны. Звук»

1. Маятник за промежуток времени Δt совершил n полных колебаний. Период T и частота ν колебаний соответственно равны:

- 1) $\Delta t \cdot n$; $\frac{\Delta t}{n}$ 2) $\frac{\Delta t}{n}$; $\frac{n}{\Delta t}$ 3) $\frac{n}{\Delta t}$; $\frac{\Delta t}{n}$ 4) $\frac{\Delta t}{n}$; $\Delta t \cdot n$

2. Амплитуда колебаний шарика, подвешенного на нити длиной 1 м, равна 5 см. Какой путь проходит шарик за один период колебаний?

- 1) 105 см 2) 10 см 3) 15 см 4) 20 см

3. В уравнении гармонического колебания $x = A \cos(\omega t + \varphi_0)$ величина, стоящая под знаком косинуса, называется

- 1) фазой 2) начальной фазой 3) смещением от положения равновесия 4) циклической частотой

4. Амплитуда гармонических колебаний материальной точки равна 0,5 м. Чему равна величина перемещения колеблющейся точки за один период колебаний?

- 1) 0 м 2) 0,5 м 3) 1 м 4) 1,5 м

5. За какую часть периода T шарик математического маятника проходит путь от левого крайнего положения до правого крайнего положения?

- 1) T 2) $\frac{1}{2}T$ 3) $\frac{1}{4}T$ 4) $\frac{1}{8}T$

6. Чему равна частота звука ля третьей октавы?

- 1) 880 Гц 2) 1320 Гц 3) 1760 Гц 4) 2200 Гц

Тестовые задания по теме «Тепловые явления»

1. Размер молекул водорода имеет размер

- 1) 10^{-6} м 2) 10^{-9} м 3) 10^{-10} м 4) 10^{-12} м

2. В какой из последовательностей возрастает размер материального объекта, содержащего H_2O :

- 1) капля воды, капля тумана, молекула воды
2) капля тумана, молекула воды, капля воды
3) молекула воды, капля тумана, капля воды
4) молекула воды, капля воды, капля тумана

3. Температура воды изменилась от 10°C до 50°C . В шкале Кельвина это изменение соответствует увеличению:

- 1) от 10 К до 50 К 2) от 283 К до 323 К 3) от 10 К до 323 К 4) от 293 К до 333 К

4. МКТ объясняет увеличение давление газа в замкнутом объеме при увеличении температуры:

- А. Увеличением импульса молекул
Б. Увеличением частоты соударений молекул газа со стенками сосуда
В. Увеличением концентрации молекул

- 1) А и Б 2) Б и В 3) А и В 4) А, Б и В

5. Найти массу атома меди.

- 1) $1,1 \cdot 10^{-24} \text{ кг}$ 2) $1,1 \cdot 10^{-25} \text{ кг}$ 3) $6,4 \cdot 10^{-25} \text{ кг}$ 4) $6,4 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$

6. Сколько молекул содержится в 11 г углекислого газа?
 1) $1,5 \cdot 10^{23}$ 2) $3 \cdot 10^{23}$ 3) $1,1 \cdot 10^{24}$ 4) $1,5 \cdot 10^{24}$
7. Если m – масса газа, M – молярная масса газа, а N_A – число Авогадро, то по какой из приведенных ниже формул можно правильно рассчитать число молекул в данной массе газа?
 1) $N = mN_A$ 2) $N = MN_A$ 3) $N = \frac{mN_A}{M}$ 4) $N = \frac{MN_A}{m}$
8. Найти объем 100 молей воды.
 1) 1 л 2) 1 м^3 3) $0,18 \text{ м}^3$ 4) 1,8 л
9. Внутренняя энергия тела – это
 1) сумма его кинетической и потенциальной энергии
 2) сумма кинетической энергии движения всех его молекул
 3) сумма его кинетической энергии и кинетической энергии движения всех молекул тела
 4) сумма кинетической энергии движения всех молекул тела и потенциальной энергии их взаимодействия
10. Температура тела является мерой:
 1) его внутренней энергии
 2) кинетической энергии хаотического движения его молекул
 3) потенциальной энергии взаимодействия его молекул
 4) кинетической энергии движения молекул тела и потенциальной энергии их взаимодействия.
11. Трое ребят взяли в школьной столовой одинаковый обед из первого, второго и чай – на третье. Первый положил сахар в чай сразу перед едой, второй – съел первое, а третий – съел первое и второе. Кто из них пил более горячий чай?
 1) первый 2) второй 3) третий 4) температура чая у всех была одинаковой
12. Когда газ в цилиндре двигателя внутреннего сгорания обладает наибольшей внутренней энергией?
 1) в начале рабочего хода 3) в начале такта сжатия
 2) в конце рабочего хода 4) всегда одинаковой
13. Тепловая машина с КПД 60% за цикл работы получает от нагревателя количество теплоты, равное 100 Дж. Какую полезную работу машина совершает за цикл?
 1) 40 Дж 2) 60 Дж 3) 100 Дж 4) 160 Дж
14. В тепловой машине температура нагревателя 600К, температура холодильника на 200К меньше, чем у нагревателя. Максимально возможный КПД машины равен:
 1) $\frac{3}{4}$ 2) $\frac{2}{3}$ 3) $\frac{1}{2}$ 4) $\frac{1}{3}$

Тестовые задания по теме «Электромагнетизм»

1. Стеклянная палочка при трении о шелк электризуется положительно. Избыток или недостаток электронов образуется при этом на ткани?
 1) избыток
 2) недостаток
 3) возможен и избыток, и недостаток
 4) данных задачи недостаточно
2. Незаряженная пылинка потеряла 2 электрона; заряд пылинки стал равным
 1) -2 Кл 2) 2 Кл 3) $-3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл 4) $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл
3. Два одинаковых металлических шарика с зарядами $q_1 = 5 \text{ нКл}$ и $q_2 = -3 \text{ нКл}$ привели в соприкосновение, после чего они оттолкнулись. Чему равен заряд каждого из шариков?
 1) 2,5 нКл и -1,5 нКл 3) 0,5 нКл и 1,5 нКл
 2) 1,5 нКл и 0,5 нКл 4) 1 нКл и 1 нКл
4. Отрицательно заряженный ион кислорода в химии обозначают $^{16}_8\text{O}^{2-}$. Чем отличается состав элементарных частиц в ионе и атоме кислорода?
 1) электронов в ионе O^{2-} на два больше, чем в атоме Си протонов и нейтронов равно количество.

- 2) электронов в ионе O^{2-} на два меньше, чем в атоме Cu протонов и нейтронов равное количество.
- 3) протонов в ионе O^{2-} на два больше, чем в атоме Cu электронов и нейтронов равное количество.
- 4) протонов в ионе O^{2-} на два меньше, чем в атоме Cu электронов и нейтронов равное количество.
5. Через поперечное сечение проводника за $2c$ проходит $1,25 \cdot 10^{20}$ электронов. Чему равна сила тока?
- 1) 1А 2) 2,5А 3) 5А 4) 10А
6. Человек не испытывает болевого шока, если через него проходит электрический ток силой 1мА. Сколько электронов проходит через человека за 1с?
- 1) $6,25 \cdot 10^{15}$ 2) $6,25 \cdot 10^{16}$ 3) $6,25 \cdot 10^{17}$ 4) $6,25 \cdot 10^{18}$
7. Аккумуляторы для автомашин различаются емкостью, выраженной в ампер-часах (А·ч). 1А·ч равен заряду, проходящему за 1 час при силе тока в 1А. Какой максимальный заряд можно получить при разряде аккумулятора емкостью 60 А·ч?
- 1) 60Кл 2) 216Кл 3) $2,16 \cdot 10^5$ Кл 4) $6 \cdot 10^6$ Кл
8. Электромагнит содержит N витков медного провода, намотанного на стальной сердечник. При силе тока I в проводе электромагнит удерживает гирю массой m . Для увеличения массы удерживаемого груза до $2m$ следует:
- 1) уменьшить число витков до $N/2$
 2) увеличить силу тока до $2I$
 3) заменить стальной сердечник на медный
 4) изменить направление намотки провода на сердечник
9. В электродвигателе происходит преобразование
- 1) механической энергии деталей двигателя в энергию движущихся зарядов
 2) кинетической энергии движения молекул в механическую энергию деталей двигателя
 3) потенциальной энергии взаимодействия молекул в механическую энергию деталей двигателя
 4) энергии электрического тока в механическую энергию деталей двигателя
10. На расстоянии 1 м от точечного источника света расположен непрозрачный шар, диаметром 10 см, а в двух метрах за ним – экран. Размер тени на экране:
- 1) 1 м 2) 2 м 3) 3 м 4) 4 м
11. Утром, поднявшись из-за леса при угловой высоте над горизонтом в 30° Солнце осветило столб. Как изменится длина тени от столба на горизонтальной поверхности Земли к полудню, когда высота Солнца над горизонтом составляет 60° ?
- 1) уменьшится в 2 раза 3) уменьшится в 3 раза
 2) увеличится в 2 раза 4) уменьшится в 4 раза
12. Человек ростом 2 м проходит под лампой, висящей на высоте 6 м, со скоростью 2 м/с. За какое время тень от его головы «пробежит» по горизонтальной поверхности Земли 60 м?
- 1) 30 с 2) 20 с 3) 15 с 4) 10 с
13. Человек ростом 2 м пробегает под лампой, висящей на высоте 5 м, со скоростью 6 м/с. За какое время тень от его головы «пробежит» по горизонтальной поверхности Земли 100 м?
- 1) 30 с 2) 20 с 3) 15 с 4) 10 с
14. С помощью собирающей линзы на экране получили изображение пламени свечи. Что произойдет с изображением, если половину линзы закрыть прозрачным экраном?
- 1) изображение на экране исчезнет
 2) останется только половина изображения
 3) изображение сохранит форму и размеры, но станет менее ярким
 4) изображение будет иметь ту же форму, но меньше размеры.

Тестовые задания по теме «Квантовые явления»

1. Явление радиоактивности было открыто:
- 1) в глубокой древности 3) на рубеже XIX – XX веков

- 2) на рубеже XVIII – XIX веков
4) во второй половине XX века
2. α -излучение – это:
1) поток электронов
2) поток протонов
3) поток ядер гелия
4) электромагнитное излучение
3. В опыте Резерфорда большая часть α -частиц, падающих на тонкую фольгу из золота
1) поглощалась фольгой
2) свободно проходила сквозь фольгу, практически не отклоняясь
3) отклонялась на 90°
4) отклонялась на 180°
4. На рисунке 246 изображены схемы четырех атомов, на которых показаны ядро (серый круг) и электронные орбиты с электронами на них (черные точки). Какая схема соответствует нейтральному атому ${}^{17}_8\text{O}$?
5. Сколько нейтронов содержится в ядре ${}^{56}_{26}\text{Fe}$?
1) 26 2) 30 3) 56 4) 82
6. Сколько протонов содержится в ядре ${}_{92}\text{U}^{238}$?
1) 92 2) 146 3) 238 4) 330
7. Что за частица X входит в уравнение ядерной реакции ${}^{23}_{11}\text{Na} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{24}_{12}\text{Mg} + X$?
1) протон 2) нейтрон 3) электрон 4) альфа-частица
8. Сколько нейтронов образуется в реакции ${}_{42}\text{Mo}^{92} + {}_1\text{H}^2 \rightarrow {}_{43}\text{Tc}^{92} + ? {}_0n^1$
1) 1 2) 2 3) 3 4) 0
9. При слиянии двух ядер выделяется энергия. При этом:
1) сохраняются и суммарная масса и заряд частиц
2) сохраняется суммарная масса, а заряд уменьшается
3) сохраняется суммарный заряд, а масса уменьшается
4) уменьшаются и масса, и заряд.
10. Какое из радиоактивных излучений обладает минимальной проникающей способностью?
1) α -излучение 3) γ -излучение
2) β -излучение 4) у всех излучений одинаковая проникающая способность
11. Найти удельную энергию связи в ядре трития ${}^3_1\text{H}$ – тритоне массой 3,01560 а.е.м. Массу протона считать равной 1,00728 а.е.м., нейтрона – 1,00866 а.е.м. Ответ записать в МэВ/нуклон.
12. Найти удельную энергию связи ядра изотопа азота ${}^{14}_7\text{N}$ массой атома 14,00307 а.е.м. Массу атома водорода считать равной 1,00783 а.е.м, массу нейтрона – 1,00866 а.е.м. Ответ записать в МэВ/нуклон.

IX. Методические материалы и рекомендации

Особенностью дополнительной образовательной программы является оптимальное сочетание высокого уровня учебного материала и рационального выбора методических подходов к его изложению.

Система разработанных заданий позволяет организовать основательную подготовку к успешной сдаче экзамена. Большое количество нестандартных заданий, включенных в программу обучения, способствует формированию физического мышления слушателей.

Методическое обеспечение

№	Разделы, темы	Формы занятий	Технологии	Методы	Дидактический материал, технические средства	Формы подведения итогов
1.	Механические явления	Практическое занятие	Групповой опрос	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос
2.	Механические явления	Практическое занятие	Технология решения изобретательских задач. Технология коллективного взаимообучения	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
3.	Механические явления	Практическое занятие	Групповой опрос. Игровые технологии.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
4.	Законы Ньютона	Практическое занятие	Групповой опрос. Игровые технологии. Технология коллективного взаимообучения	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация) Практические	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
5.	Силы	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Игровые технологии.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
6.	Силы	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение)	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.

			Игровые технологии. Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач	Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические Компьютерные программные средства. Проектор.		
7.	Законы сохранения в механике	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач Игровые технологии.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение) Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация) Практические	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
8.	Законы сохранения в механике	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач Игровые технологии. Групповая работа на принципах дифференциации.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
9.	Законы сохранения в механике	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Групповая работа на принципах дифференциации.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
10.	Простые механизмы. КПД простых механизмов	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.

11.	Гидростатика	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
12.	Механические колебания	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение) Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
13.	Механические колебания	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
14.	Механические колебания	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Проектная деятельность.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение.) Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Практическая работа.
15.	Волны	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Практическая работа. Конкурс.
16.	Звук	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение)	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.

			индивидуализированного обучения.	Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.		
17.	Строение вещества	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
18.	Тепловое равновесие	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
19.	Количество теплоты	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
20.	Электризация тел. Электрическое поле	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
21.	Законы постоянного тока	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.

22.	Законы постоянного тока	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
23.	Законы постоянного тока	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
24.	Магнитное поле	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
25.	Магнитное поле	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
26.	Электромагнитные волны	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
27.	Электромагнитные волны	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение).	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.

			индивидуализированного обучения.	Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.		
28.	Радиоактивность	Практическое занятие	Групповой опрос. Технология решения изобретательских задач. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
29.	Энергия связи. Ядерный реактор	Практическое занятие	Групповой опрос. Игровые технологии. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
30.	Энергия связи. Ядерный реактор	Практическое занятие	Групповой опрос. Игровые технологии. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Опрос. Практическая работа.
31.	Итоговый контроль	Практическое занятие	Групповой опрос. Игровые технологии. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Самостоятельная работа
32.	Итоговый контроль	Практическое занятие	Групповой опрос. Игровые технологии. Технология индивидуализированного обучения.	Словесные (рассказ, диалог, информационно-сообщающий, объяснение). Наглядно-иллюстративные (показ, демонстрация). Практические.	Видеосистема для демонстрации материалов. Доска.	Самостоятельная работа

Х. Литература

1. Громцева О.И. Контрольные и самостоятельные работы по физике. 9 класс. – М.: Издательство «Экзамен», 2012.