

Администрация городского округа Тольятти  
Департамент образования  
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
«Гуманитарный центр интеллектуального развития»  
городского округа Тольятти

Программа принята к реализации  
решением педагогического  
совета. Протокол № 4  
от «28» июня 2024г.



УТВЕРЖДАЮ.

Директор МБОУ ДО ГЦИР

А.В. Хаирова

« 28 » июня 2024г. Приказ № 58

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«МИР ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ»**

Направленность естественнонаучная

Возраст детей – 13-15 лет

Срок реализации – 2 года

**Разработчик:**

Зайнутдинова Роза Салиховна,  
педагог дополнительного образования.


**Методическое сопровождение:**

Верижникова Милена Владимировна,  
методист

Тольятти

2024

## Паспорт дополнительной общеобразовательной программы

Название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мир физики и астрономии»
Краткое название программы	Мир физики и астрономии
Изображение	
Место реализации программы (адреса)	МБУ «Школа №41»: 445037, Самарская область, Тольятти, Ленинский пр-т, 20
Разработчик программы	Зайнутдинова Роза Салиховна, педагог дополнительного образования
Методическое сопровождение	Верижникова Милена Владимировна, методист
Краткое описание	Дополнительная программа «Мир физики и астрономии» содержит углубленное изложение вопросов современной физики и астрономии посредством практикумов по решению нестандартных задач различных уровней. Программа позволяет обучающемуся набрать образовательный рейтинг, достаточный для освоения в старшем звене школы программ технического и естественнонаучного профиля
Ключевые слова для поиска	Физика, астрономия, научное мировоззрение, обобщенная картина мира, экологическое сознание, изучение физики, изучение астрономии, дополнительная программа по физике, дополнительные занятия по физике, естественнонаучное дополнительное образование
Цели и задачи	Развитие интеллектуальных способностей детей, проявляющих интерес к физике и астрономии, формирование у них метапредметных умений, знаний о современной научной картине мира и возможностях применения законов физики в технике и технологии
Результаты освоения	Основы научного мировоззрения, понимание современной естественнонаучной картины мира, высокий уровень обобщения, систематизации, понимания методов исследования явлений окружающего мира, готовность к осознанному выбору профиля обучения в вузе
Материальная база	Мультимедийное проекционное оборудование, интерактивная доска, персональный компьютер для педагога, оборудование для проведения лабораторных работ и практикумов
Год создания программы. Где, когда и кем утверждена программа	2008 год. Решение педагогического совета МОУДО «Эрудит», протокол №1 от 21.09.2008
Тип программы по	общеразвивающая

функциональному назначению	
Направленность программы	Естественнонаучная
Направление (вид) деятельности	Физика, астрономия
Форма обучения по программе	Очная
Используемые образовательные технологии (перечислить кратко)	Проблемное обучения, личностно-ориентированное развивающее обучения, интеллектуальная игра
Уровень освоения содержания программы	Продвинутый
Охват детей по возрастам	13 – 15 лет
Вид программы по способам организации содержания	Модульная
Срок реализации программы	2 года
Взаимодействие программы с различными учреждениями и профессиональными сообществами	
Финансирование программы	Реализуется в условиях ПФДО и на бюджетной основе в рамках муниципального финансирования. За рамками муниципального финансирования – на платной основе
Итоги экспертизы программы на соответствие требованиям ПФДО	
Итоги участия программы в конкурсах	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	4
Введение .....	4
Актуальность и педагогическая целесообразность программы .....	4
Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ .....	5
Цель и основные задачи программы .....	5
Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса .....	6
Основные характеристики образовательного процесса .....	7
Отбор и структурирование содержания, направления и этапы образовательной программы, формы организации образовательного процесса .....	7
Воспитательная деятельность в рамках программы .....	9
Планируемые результаты освоения программы .....	10
Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса .....	11
УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ .....	13
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....	13
Первый год обучения .....	13
Второй год обучения .....	17
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .....	21
Кадровое обеспечение .....	21
Методическое обеспечение .....	21
Информационное обеспечение .....	22
Материально-техническое обеспечение .....	25
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	28
Календарный учебный график программы .....	28
Оценочные материалы .....	29
Методические материалы .....	33

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## Введение

Дополнительная общеобразовательная программа «Мир физики и астрономии» является частью образовательной программы муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Гуманитарный центр интеллектуального развития» городского округа Тольятти и дает возможность каждому ребенку получать дополнительное образование исходя из его интересов, склонностей и способностей и образовательных потребностей, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

Дополнительная программа «Мир физики и астрономии» содержит изложение вопросов современных физики и астрономии, практикумы по решению нестандартных задач различных уровней. Программа позволяет обучающемуся набрать образовательный рейтинг, достаточный для освоения в старшем звене школы программ технического и естественнонаучного профиля.

По своему функциональному назначению программа является *общеразвивающей*. Она раскрывает обучающимся достижения современных физики и астрономии, осуществляет развитие и совершенствование метапредметных умений и навыков обучающихся: организационных, поисково-информационных, интеллектуальных и коммуникативных, которые позволят успешно овладевать новыми знаниями и умениями, определяют их оперативность и действенность и подготовят учащихся к самообразованию и осознанному выбору профиля обучения в вузе.

*Направленность программы естественнонаучная*, так как программа содержит теоретическое углубленное исследование вопросов современных физики и астрономии посредством практикумов по решению нестандартных задач (олимпиадного и конкурсного свойства различных уровней).

## Актуальность и педагогическая целесообразность программы

*Актуальность* предлагаемой программы заключается в том, что она ориентирована на приоритетные направления социально-экономического и территориального развития Самарской области, определенных в Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена постановлением Правительства Самарской обл. от 12.07.2017 г. № 441), в которой поставлена задача качественного изменения структуры направленностей дополнительного образования и увеличения кружков и секций технического и естественнонаучного профиля.

Программа «Мир физики и астрономии» способствует формированию научного мировоззрения, пониманию современной естественнонаучной картины мира, выводит на высокий уровень обобщения, систематизации, понимания методов исследования процессов и явлений, происходящих в окружающем мире. Обращаясь к собственному опыту, усвоенным ранее знаниям, обучающиеся осознают их подлинный смысл и значение, рассматривая их как продукт человеческого творчества, общечеловеческой культуры. Таким образом, программа носит ярко выраженный мировоззренческий, методологический и рефлексивный характер.

*Актуальность* программы заключается и в том, что она разработана с учетом современных тенденций в образовании по принципу модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории. Программа объединяет в себе несколько модулей, связанных единой целью и общими задачами по обучению, развитию и воспитанию учащихся. Каждая модуль программы структурирован на основе собственных разработок автора (методических, дидактических). Это позволяет обучающимся осуществлять свободный выбор в содержании, формах обучения, основываясь на личных познавательных интересах и предпочтениях, а также по уровню своей базовой подготовки.

*Педагогическая целесообразность* данной программы заключается в особом отборе форм, методов и технологий, которые обеспечивают формирование и развитие метапредметных учебных действий, мышления и творческого потенциала, нравственной и

эмоциональной сфер, творческих способностей личности обучающегося, способствует формированию экологического сознания и осознанному выбору будущей профессии.

Согласование характера изучаемого материала с возрастными возможностями учащихся осуществляется через последовательность курса: формирование понятий и способов описания явлений, формирование метапредметных умений и знаний основ деятельности естествоиспытателей на первом году обучения по программе и изучение структуры физического и астрономического знания и психологии научного творчества на втором году обучения по программе. Программа удовлетворяет потребности обучающихся в развитии мышления, интеллектуальных способностей, воспитании творческой личности, готовой к самостоятельному творческому решению проблем, нестандартных задач, адаптированной к школе вне зависимости от системы обучения.

Таким образом, дополнительная программа «Мир физики и астрономии» актуальна и педагогически целесообразна: она удовлетворяет потребности школьников в решении актуальных для них задач – освоении актуальных и значимых знаний и умений, развитии интеллектуальных способностей, воспитании творческой личности, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества.

### **Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ**

Дополнительная общеобразовательная программа «Мир физики и астрономии» содержит углубленное теоретическое изучение вопросов современной физики и астрономии, практикумы по решению нестандартных задач (олимпиадного и конкурсного свойства различных уровней).

Анализ существующих программ по физике показывает, что, например, об умении решать задачи говорится только в разделе «Требования к знаниям и умениям учащихся», а примерное поурочное планирование учебного материала предлагает лишь 20% учебного времени отводить на уроки по решению задач. **Отличие данной программы** от существующих заключается в её практико-ориентированности: предполагается не менее 50% затрат учебного времени отводить на решение задач, включая задачи повышенного уровня (олимпиадного, конкурсного). Кроме того, параллельно с изучением вопросов физики идет изучение вопросов астрономии – курса, который в разные годы то появляется в школьном курсе, то исчезает из него.

**Новизна** программы заключается в том, что она разработана с учетом конвергентного подхода в образовании. Программа отличается большим содержательным разнообразием, включает знания из прикладных и смежных физико-математических и естественнонаучных дисциплин.

### **Цель и основные задачи программы**

**Цель** программы - развитие интеллектуальных способностей старших подростков, проявляющих интерес к физике и астрономии, и формирование у них метапредметных умений и навыков.

#### **Основные задачи:**

##### **Обучающие:**

- 1) формировать знания о современной обобщенной (физика, астрономия) научной картине мира, о широких возможностях применения законов физики в технике и технологии;
- 2) создать условия для усвоения обучающимися идей единства строения материи и неисчерпаемости процесса ее познания, знаний методологии науки, понимания роли практики в познании физических и астрономических явлений и законов;
- 3) формировать умения самостоятельно приобретать и применять знания, потребности наблюдать, исследовать, экспериментировать и объяснять физические и астрономические явления, создать условия для проявления интереса к процессуальной стороне любого из перечисленных выше видов деятельности;
- 4) формировать умения решать задачи (качественные, расчетные, экспериментальные, графические), использовать при вычислениях ЭВТ.

### ***Воспитательные:***

- 1) воспитывать трудолюбие, самодисциплину, аккуратность, умение беречь время;
- 2) создать условия для профессионального самоопределения с учетом социально-экономических особенностей развития Самарской области, Тольятти и творческой самореализации личности обучающегося;
- 3) приобщить к общечеловеческим ценностям и обеспечить духовное развитие личности обучающегося.

### ***Развивающие:***

- 1) развивать стойкую мотивацию обучающегося к познанию, творчеству, самообразованию и самосовершенствованию через изучение физики и астрономии;
- 2) формировать метапредметные учебные действия обучающегося;
- 3) развивать критическое мышление и экологическое сознание обучающегося.

В процессе реализации программы решаются более узкие и конкретные цели и задачи, что отражено в её модулях.

## **Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса**

Реализация программы «Мир физики и астрономии» основывается на общедидактических принципах научности, последовательности, системности, связи теории с практикой.

Программа базируется на следующих принципах дополнительного образования:

***доступности и преемственности*** изучаемого материала: содержание модулей для обучающихся первого года обучения основано на изучении сущности наиболее простых явлений природы - механических, рассмотрении некоторых экологических проблем и переходе от эмпирического уровня формирования метапредметных умений к теоретическому. Для обучающихся второго года обучения - на изучении сущности тепловых, электромагнитных и световых явлений, продолжении изучения экологических проблем и формировании элементарных знаний учебно-исследовательской деятельности. Программа второго года обучения основана на обучении на высоком уровне усвоения практически-прикладных основ школьной физики и астрономии, реализуемого через системное повторение теоретического и практического материала всего периода обучения, а также практикумов по решению нестандартных и олимпиадных (уровня района, города, страны) задач по физике и астрономии с последующим участием в конкурсных мероприятиях различного уровня.

***обучения в деятельности:*** программа предполагает организацию деятельности, в процессе которой обучающиеся сами узнают новое путем решения доступных проблемных задач; формирование знаний осуществляется в единстве с выработкой умений;

***активизации обучения:*** используются разнообразные формы обучения (беседы, лекции, диспуты, дискуссии, ролевые игры, семинары, работа в группе и индивидуальные занятия и др.)

***исследовательского обучения:*** содержание программы предполагает как освоение обучающимися некоего объема информации, добытой путем специальных изысканий, так и познание последовательности получения нового знания на основе овладения способами его обнаружения. Обучающиеся осваивают в программе не только конечный продукт в виде некоего позитивного знания, но и знакомятся с эволюцией постижения истины, а также с путями и способами ее поиска;

***интегативности:*** программа предполагает включение в образовательно-воспитательный процесс знаний по математике, биологии, химии, географии, истории, литературе, медицине и т.д.;

***занимательности:*** проявляется в выборе конкретных приемов, заданий, техник, что является средством для лучшего запоминания трудного материала по физике и астрономии, являясь опорой эмоциональной памяти.

## **Основные характеристики образовательного процесса**

**Возраст обучающихся**, участвующих в реализации программы, 13 – 15 лет (7 - 8 класс). При желании обучающегося допустим как более младший возраст, так и старший возраст.

**Условия набора обучающихся** в объединение. Принцип набора в объединение свободный. Принимаются все желающие без конкурсного отбора. Программа не предъявляет требований к содержанию и объему стартовых знаний.

**Характеристика учебных групп.** Группы формируются с учетом возраста. На первый год обучения принимаются дети в возрасте 13-14 лет (7класс), на второй год обучения – в возрасте 14-15 лет (8 класс).

**Категория детей**, для которых предназначена программа: любой ребёнок, проявляющий интерес к современной физике, астрономии, в том числе одарённые дети и дети с ограниченными возможностями здоровья.

Программа предоставляет возможность обучения одаренным детям, интересующимся естествознанием.

Инклюзивно в объединении могут заниматься дети с ОВЗ и дети-инвалиды с сохранным интеллектом, имеющие легкую форму нарушения развития (слабовидящие, слабослышащие, с нарушениями опорно-двигательного аппарата).

**Форма обучения** очная.

**Срок реализации программы** – 2 года.

**Количество детей в группе:** 12 - 15 человек.

**Уровень освоения содержания** программы продвинутый, что предполагает углубленное изучение содержания и доступ обучающегося к сложным модулям (проблемам, задачам) в рамках содержательно-тематического направления программы.

**Вид программы** по способам организации содержания модульная. Каждый год обучения программы содержит по три учебных модуля.

**Взаимодействие с другими программами МБОУ ДО ГЦИР.** Дополнительная программа «Мир физики и астрономии» взаимодействует с программами МБОУ ДО ГЦИР близкого вида деятельности "Мир занимательных наук. Физика" и программой по организации научно-исследовательской деятельности "Перспектива".

**Режим занятий** – один раз в неделю по 2 учебных часа. В соответствии с СанПиН 2.4.3648-20 длительность одного учебного часа для детей школьного возраста– 40 мин.

**Продолжительность образовательного процесса:**

- 36 учебных недель для 1-го года обучения. Начало занятий со второй недели сентября и завершение 31 мая;

- 38 учебных недель для 2-го и последующих лет обучения. Начало занятий 1 сентября, завершение – 31 мая.

**Объем учебных часов** по программе:

148 часов, в том числе, первый год обучения – 72 часа, второй год обучения – 76 часов.

## **Отбор и структурирование содержания, направления и этапы образовательной программы, формы организации образовательного процесса**

Программное содержание, методы, формы, средства обучения отбирались с учетом выше обозначенных принципов и основных направлений развития дополнительного образования, отраженных в Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р).

Содержание программы направлено на создание условий для вовлечения детей в научную работу, в деятельность, связанную с наблюдением, описанием, моделированием и конструированием различных явлений окружающего мира, обеспечения междисциплинарного подхода в части интеграции с различными областями знаний (генетика, биомедицина, биотехнологии и биоинженерия, астрофизика, природопользование, биоинформатика, экология, наноинженерия и метаматериалы и др.), содействия формированию у обучающихся навыков, связанных с безопасным пребыванием в условиях природной и городской среды.

При отборе содержания уделено специальное внимание:

- истории становления физических и астрономических представлений;



- различным техническим применениям физических законов;
- решению олимпиадных задач физике и астрономии;
- формированию метапредметных учебных действий (организационных, поисково-информационных, коммуникативных и интеллектуальных) на текущем учебном материале;

Необходимыми условиями реализации программы являются:

- отбор задач и материала, раскрывающих достижения современных физики и астрофизики и близких индивидуальным интересам обучающихся (периодически обновляемый материал: избранные и конкурсные задачи по физике журнала «Квант», олимпиад разного уровня по физике, астрономии и физике космоса, вопросы и задачи ЗФТШ при МФТИ и т.п.)
- индивидуальная работа с обучающимися в процессе выполнения исследований, оформления их результатов, подготовки докладов и презентаций результатов работ;
- профориентационная работа с обучающимися.

Программа «Мир физики и астрономии» рассчитана на 2 года обучения. Каждый год обучения решает свои специфичные задачи.

**Первый год обучения.** Задачи:

- 1) Создание условий для возникновения углубленного интереса к физике и астрономии, к мыслительной деятельности.
- 2) Развитие поисково-информационных метапредметных умений (умение работать с текстом, умение представлять информацию в свернутом виде эффективные способы решения проблем, умение работать по алгоритму алгоритм осуществления учебного исследования)).
- 3) Развитие интеллектуальных метапредметных умений (сравнение анализ и синтез, доказательство и опровержение обобщение и классификация).
- 4) Развитие коммуникативных метапредметных умений (умение работать в группе).
- 5) Воспитывать ответственность человека за последствия своей деятельности по изменению окружающей среды.

Структурно первый год обучения состоит из трех учебных модулей:

Модуль 1. Что изучают физика и астрономия. О кирпичиках мироздания. Общие сведения о движении. К чему приводят взаимодействия.

Модуль 2. Сущность явлений, открытых Архимедом, Торричелли, Паскалем.

Модуль 3. Сильнее самого себя.

**Второй год обучения.** Задачи:

- 1) Развитие интеллектуальных метапредметных умений (совершенствование умений сравнивать, доказывать и опровергать, осуществлять анализ и синтез).
- 2) Развитие поисково-информационных метапредметных умений (умение осуществлять учебно-исследовательскую деятельность: терминология курса, этапы учебно-исследовательской работы, постановка проблемы, формулировка темы исследования, определение объекта и предмета исследования, выдвижение гипотезы).
- 3) Воспитание потребности давать социально-экономическую и экологическую оценку результатов деятельности и технологий производства.
- 4) Развитие познавательного интереса к технике и стремления самому создавать конструкции и приборы, позволяющие облегчить любой вид труда или сделать его более производительным.
- 5) Формирование ценностного отношения к результатам чужого труда и собственной деятельности.

Структурно первый год обучения состоит из трех учебных модулей:

Модуль 1. Явления, значение которых в жизни человека исключительно велико. Тепловые двигатели.

Модуль 2. Сущность явлений, в которых электроны рассеяны по поверхности тела и движутся вдоль проводника. Магнетизм - общее свойство вещества.

Модуль 3. Геометрия светового луча.

Программа разработана с учетом возрастных и психологических особенностей школьников. Поскольку обучающиеся 13-14 лет любят играть (значит проживать условную, но очень похожую на жизнь ситуацию, соревноваться, имитировать взрослую жизнь,

дискутировать), действовать (значит максимально включать органы чувств и двигательную систему, оперировать предметами, приборами и приспособлениями) и думать (значит сопоставлять сведения, полученные с помощью органов чувств с некоторой схемой, формировать понятия, выстраивать новую логическую схему, осмысливать личный опыт, творить гипотезы), на занятиях со школьниками и преобладают эти виды деятельности.

Освоение содержания программы осуществляется в разнообразных формах:

- коллективных (организация и проведение досуговых мероприятий, дидактические и интеллектуальные игры, обсуждение итогов и др.);
- групповых (работа в группах на практических занятиях, участие в составе команды в конкурсных мероприятиях, взаимооценивание, коллективные проекты);
- индивидуальных (выполнение творческих заданий, участие в олимпиадах, подготовка к конкурсным мероприятиям).

### Воспитательная деятельность в рамках программы

Воспитательная работа с обучающимися – неотъемлемая часть программы. Обучение и воспитание по данной программе представляют собой единый процесс целенаправленного формирования личности ребёнка. Образование в рамках программы не сводится исключительно к передаче знаний, оно выполняет и такие функции, как формирование ряда новых личностных качеств, новых ценностных ориентаций, гибкого мышления, установок на диалог и сотрудничество.

Воспитательные задачи программы (см. подраздел «Цели и основные задачи») реализуются в процессе педагогического общения, в формировании традиций детского коллектива, в использовании активных методов обучения, побуждающих детей проявить себя в совместной деятельности, принять ответственное решение. Важное воспитательное значение имеет поддержание традиций Центра, в том числе участие в учрежденческом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре».

В каникулярные периоды организуются досуговые мероприятия, предусмотренные комплексно-тематическим планированием учебного материала программы (игры, викторины, просмотры фильмов и др.), в организации и проведении которых могут принимать участие родители (законные представители) обучающихся.

В течение всех трех лет обучения планируется участие детей в досуговых, социально-значимых и творческих мероприятиях.

#### *Примерный план воспитательных, досуговых мероприятий в объединении*

	<i>Название мероприятия</i>	<i>Примерные сроки</i>	<i>Цели проведения мероприятия</i>
1.	День открытых дверей МБОУ ДО ГЦИР. Презентация объединения	Сентябрь	Привлечение в объединение новых учащихся. Формирование мотивации к творческой деятельности
2.	Мероприятие в рамках реализации Федерального календарного плана воспитательной работы «День знаний»: тематическое праздничное занятие	1 сентября	Формирование традиционных ценностных ориентиров. Мотивации творческой деятельности
3.	Мероприятие в рамках реализации Федерального календарного плана воспитательной работы «День народного единства»: образовательный квест	4 ноября	Патриотическое воспитание.
4.	Новогодний праздник в объединении	Декабрь	Организация досуга. Сплочение детского коллектива
5.	Мероприятие в рамках реализации Федерального	23 февраля	Патриотическое воспитание

	календарного плана воспитательной работы «День защитников Отечества»: тематическое занятие		
6.	Экскурсия в музей техники ВАЗа	Март каникулы	Профориентационная работа. Воспитание любви к родному городу
7.	Мероприятие в рамках реализации Федерального календарного плана воспитательной работы «День космонавтики»: тематическое занятие	12 апреля	Воспитание патриотизма, чувства гордости за достижения нашей страны
8.	Праздник окончания учебного года	Май	Подведение итогов года. Формирование сплоченного детского коллектива
9.	Участие в итоговом мероприятии МБОУ ДО ГЦИР Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре»	май	Презентация достижений объединения. Формирование сплоченного детского коллектива

### ***Взаимодействие педагога с родителями***

Воспитательная деятельность по программе осуществляется во взаимодействии с семьей. Работа с родителями на протяжении учебного года включает в себя следующее:

	<i>Вид работы</i>	<i>Цели проведения данных видов работ</i>
1.	Индивидуальные и коллективные консультации для родителей	Совместное решение задач по воспитанию и развитию детей
2.	Организация общения в чате мессенджеров СФЕРУМ	Решение организационных вопросов. Реализация единых требований к ребёнку семьи и объединения дополнительного образования
3.	Привлечение родителей к посильному участию в жизни детского коллектива (приглашение родителей на открытые занятия и воспитательные мероприятия)	Формирование сплочённого коллектива. Совместное решение задач по воспитанию, развитию детей и организации образовательного процесса
4.	Анкетирование «Удовлетворённость результатами посещения ребёнком занятий объединения» (проводится психологической службой МБОУ ДО ГЦИР)	Изучение потребностей родителей, степени их удовлетворения результатами УВП

### **Планируемые результаты освоения программы**

Завершение освоения программы предполагает наличие следующих компетенций обучающихся.

После **1-го года** обучения обучающийся будет:

#### ***Предметные результаты***

- ~ знать о необходимости измерений в повседневной практике и научной деятельности;
- ~ выполнять прямые измерения, уметь выражать свойства природы числами;
- ~ уметь считывать результат со шкалы прибора с учётом погрешности;
- ~ проводить систематические наблюдения и изменения величин в повседневной практике;
- ~ проявлять сообразительность, смекалку, находчивость в процессе измерений;
- ~ выдвигать гипотезы, выявлять закономерности по результатам наблюдений;

- ~ уметь проводить индивидуальные вполне законченные исследования;
- ~ владеть приёмами получения и обработки результатов (табулирование, графическое представление);
- ~ иметь представление об ошибке эксперимента (грубый промах, систематическая и случайная погрешность);
- ~ иметь первичные навыки осознанного построения физической модели;
- ~ усвоить теоретический материал на уровне применения к решению контрольных заданий по физике и астрономии;
- ~ уметь решать олимпиадные задачи по темам «Измерения», «Тепловое расширение тел», «Механическое движение», «Плотность», «Движение и силы», «Давление», «Давление жидкостей и газов», «Атмосферное давление», «Архимедова сила», «Работа и мощность», «Простые механизмы», «Энергия»;

#### ***Метапредметные результаты***

- ~ уметь работать с источниками информации (учебниками, научно-популярными и периодическими изданиями) и передавать информацию в измененном виде (сложный план, таблица, схема, опорный конспект);
- ~ осуществлять самостоятельную учебную деятельность по инструкции в полном цикле,
- ~ уметь сравнивать (полное комплексное сравнение объектов), анализировать (многоступенчатый анализ объекта), осуществлять обобщение (нескольких фактов),
- ~ уметь доказывать (соблюдать все правила доказательства);
- ~ уметь работать в группе;

#### ***Личностные результаты***

- ~ активно позиционировать себя в учебной группе;
- ~ прикладывать усилия для формирования у себя трудолюбия, самодисциплины, аккуратности, умения беречь время.

После **2-го** года обучения обучающийся будет:

#### ***Предметные результаты***

- ~ уметь решать олимпиадные задачи по темам «Теплота и работа», «Теплопередача и работа», «Изменение агрегатных состояний вещества», «Тепловые двигатели», «Электростатика», «Ток. Напряжение. Сопротивление проводников», «Работа и мощность тока», «Магнитные и электромагнитные явления», «Геометрическая оптика»;

#### ***Метапредметные результаты***

- ~ отбирать источники информации и составлять небольшой обзор литературы по заданной интересующей ученика теме;
- ~ знать теорию учебно-исследовательской работы;
- ~ ставить перед собой значимые достижимые цели и самостоятельно организовывать деятельность по их достижению;
- ~ уметь сравнивать (сопоставлять сходные или противопоставлять противоположные явления), обобщать множество фактов, анализировать (многоступенчатый анализ частей объекта, опровергать (соблюдая все правила),
- ~ уметь дать оценку собственной работе и работе группы.

#### ***Личностные результаты***

- ~ сознавать свои достоинства и недостатки, стремиться к самосовершенствованию;
- ~ сориентироваться в выборе профиля обучения.
- ~ осуществлять анализ физических процессов и технологий, соответствующих перечисленным выше темам;
- ~ уметь эффективно решать возникающие проблемы.

### **Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса**

Педагогический мониторинг освоения программы включает следующие компоненты.

**Входной контроль** осуществляется на первых занятиях с целью выявления стартового образовательного уровня развития детей в форме анкетирования на выявление субъектного опыта детей.

**Оперативный контроль** осуществляется на каждом учебном занятии с целью отслеживания освоения текущего программного материала.

**Промежуточный контроль** проводится по завершении каждого модуля в форме тестирования или проверочной работы.

Итоговый контроль выполняется по результатам каждого года обучения в форме итоговой контрольной работы.

Для определения уровня результативности освоения программы используется рейтинговая система оценивания.

В рейтинговую систему оценивания входят результаты:

- выполнение проверочных работ (диагностика уровня предметных знаний и умений);
- участие во внутренних и внешних конкурсных мероприятиях по физике и астрономии;
- регулярность посещения занятий по программе.

**Критерии оценивания:**

**Проверочная работа:** (максимум 3 балла)

3 балла - правильное выполнение от 87 до 100% работы,

2 балла - правильное выполнение от 67 до 86% работы,

1 балл - правильное выполнение от 45 до 66% работы.

**Участие в олимпиадах, конкурсах по физике и астрономии** – 5 (+3) баллов:

участие в очных олимпиадах регионального (или выше) уровня – 4 - 5 баллов;

участие в городских очных олимпиадах, заочных олимпиадах различного уровня – 1 - 3 балла;

в случае призового места +3 балла.

регулярное (без пропусков без уважительной причины) посещение занятий программы – 1 балл.

Данные о результатах обучения и творческих достижениях фиксируются учащимися в собственном листе учета результатов обучения и анализируются совместно с педагогом в конце каждого учебного года на итоговом занятии.

В конце учебного года педагог обобщает результаты всех диагностических процедур и определяет уровень результатов образовательной деятельности каждого обучающегося – интегрированный показатель, в котором отображена концентрация достижений всех этапов и составляющих учебно-воспитательного процесса. Возможные уровни освоения ребенком образовательных результатов по программе – низкий (Н), средний (С), высокий (В).

**Подведение итогов реализации программы**

В соответствии с календарным учебным графиком в конце учебного года проводится:

- Промежуточная аттестация обучающихся (оценка качества освоения программы по итогам учебного года) для групп первого года обучения в форме итоговой контрольной работы (см. Приложение 2 «Оценочные материалы»);
- Итоговая аттестация обучающихся (оценка качества освоения программы по итогам освоения всей программы) для групп второго года обучения в форме итоговой контрольной работы (см. Приложение 2 «Оценочные материалы»);

Сведения о проведении и результатах итоговой аттестации обучающихся фиксируются педагогом в электронном журнале в АСУ РСО, где впоследствии формируется отчет об уровне освоения программы каждой группой.

По окончании обучения обучающиеся получают свидетельства об освоении дополнительной образовательной программы «Мир физики и астрономии».

Презентация достижений детей проводится также и на ежегодном итоговом мероприятии МБОУДО ГЦИР Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре».

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

Год обучения	Название модуля	Количество часов		
		теория	практика	всего
Первый	Модуль 1. Что изучают физика и астрономия. О кирпичиках мироздания	12	20	32
	Модуль 2. Сущность явлений, открытых Архимедом, Торричелли, Паскалем	6	14	20
	Модуль 3. Сильнее самого себя	6	14	20
	<b>Итого первый год обучения:</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	<b>72</b>
Второй	Модуль 1. Явления, значение которых в жизни человека исключительно велико. Тепловые двигатели	8	20	28
	Модуль 2. Сущность явлений, в которых электроны рассеяны по поверхности тела и движутся вдоль проводника. Магнетизм - общее свойство вещества	10	22	32
	Модуль 3. Геометрия светового луча	6	10	16
	<b>Итого второй год обучения:</b>	<b>24</b>	<b>52</b>	<b>76</b>
<b>Всего часов по программе:</b>		<b>48</b>	<b>100</b>	<b>148</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Первый год обучения

#### МОДУЛЬ 1 «ЧТО ИЗУЧАЮТ ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ. О КИРПИЧКАХ МИРОЗДАНИЯ»

**Цель модуля** – введение в мир физики и астрономии.

**Задачи модуля:**

- 1) Дать представление об объектах изучения физики и астрономии, общих родовых понятиях этих наук; необходимости измерений в повседневной практике и научной деятельности; о движении как основном свойстве и способе существования материи; о взаимодействии как способе деформации и/или изменения скоростей тел.
- 2) Сформировать умения выражать свойства природы числами; выполнять измерения; уметь считывать результат со шкалы прибора с учётом погрешности; оформлять расчетные и качественные задачи по физике и астрономии.
- 3) Развить умения активного позиционирования; работать с текстом; работать по алгоритму.

#### **Ожидаемые предметные результаты освоения модуля**

По окончании модуля обучающиеся

**будут знать:**

- Определение понятий: «физика», «астрономия», «наблюдение», «опыт», «цена деления шкалы измерительного прибора», «молекула», «диффузия», «смачивание», «механическое движение», «траектория», «путь», «скорость», «масса тела», «плотность вещества», «сила»;

- вклад М.В. Ломоносова в науки;
- классификацию метапредметных умений;
- алгоритмы «Как составить сложный план текста». «Что нужно знать о явлении», «Что нужно знать о приборе», «Что нужно знать о величине».

**будут уметь:**

- проявлять сообразительность, смекалку, находчивость в процессе измерений
- оформлять и решать расчетные, графические и качественные задачи по темам модуля;
- пользоваться указанными выше алгоритмами.

**Учебно-тематический план модуля**

	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1.	Что изучают физика и астрономия. О кирпичиках мироздания	2	4	6
2.	Общие сведения о движении	4	4	8
3.	К чему приводят взаимодействия	6	16	22
	<b>Итого часов по модулю:</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>32</b>

**Содержание учебного модуля**

**Тема 1. Что изучают физика и астрономия. О кирпичиках мироздания.**

**Теория.** Инструктаж о правилах поведения на занятиях и технике безопасности. Организация рабочего места Предметы физики и астрономии. Физика и окружающая среда. Методы изучения природы. Как возникают теории. Точность измерений и вычислений. Метрическая система мер. Запись больших и малых чисел. Система СИ. Прямые и косвенные измерения. Представления древних ученых о природе вещества. История открытия, изучения и объяснения броуновского движения. Диффузия в природе и на службе человека. Склеивание, упругость, трение, смачивание. М.В. Ломоносов.

**Практика.** Презентация модуля: цели и задачи, организация занятий и их специфика. Практикумы по решению задач на смекалку и олимпиадных расчетных и экспериментальных задач по темам «Измерения», «Тепловое расширение тел».

**Входная диагностика.** Входное анкетирование: оценка субъектного опыта обучающихся.

**Тема 2. Общие сведения о движении.**

**Теория.** Механическое движение. Относительность движения. Траектория. Путь. Скорость. Прямолинейное равномерное движение. Средняя скорость. Годичное движение Солнца. Развитие учения о строении Солнечной системы. Классификация планет Солнечной системы.

**Практика.** Практикум по решению расчетных и графических олимпиадных задач по теме «Механическое движение».

**Тема 3. К чему приводят взаимодействия.**

**Теория.** Масса тела. Плотность вещества. Плотность планет Солнечной системы. Классификация сил в механике. Измерение и расчет сил. Невесомость. К.Э. Циолковский.

**Практика.** Практикум по решению расчетных и экспериментальных олимпиадных задач по теме «Плотность вещества», «Движение и силы».

**Подведение итогов модуля.** Тестирование. Итоговая игра «К чему приводят взаимодействия».

**МОДУЛЬ 2 «СУЩНОСТЬ ЯВЛЕНИЙ, ОТКРЫТЫХ АРХИМЕДОМ, ТОРРИЧЕЛЛИ, ПАСКАЛЕМ»**

**Цель модуля** – знакомство со знаниями, на основе которых инженеры и техники создали приборы и машины для освоения воздушного и водного океанов Земли.

**Задачи модуля:**

- 1) Дать представление о законах Паскаля и Архимеда; о существовании атмосферного давления; об условиях плавания тел; об истории этих открытий;
- 2) Сформировать умения пользоваться барометрами и манометрами (жидкостными и anerоидами) для измерения давлений; решать расчетные и качественные задачи по темам «Давление», «Архимедова сила»;
- 3) Развить умения анализа (синтеза); представления информации в свернутом виде; доказательства (опровержения).

#### Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

**будут знать:**

- определения понятий: «давление», «атмосферное давление», «барометр», «манометр», «гидротехническое сооружение», «сообщающиеся сосуды», «ватерлиния», «грузоподъёмность», «водоизмещение»
- законы Паскаля и Архимеда;
- устройство и принцип действия всасывающего жидкостного насоса, гидравлического пресса

**будут уметь:**

- представлять информацию в виде схемы, рисунка;
- анализировать вмешательство человека в атмосферные процессы; доказывать, какой вид транспорта экологически предпочтительнее;
- решать расчетные и качественные задачи по темам модуля.

#### Учебно-тематический план модуля

	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1.	Давление и его проявления в окружающей среде	2	4	6
2.	Атмосферное давление	2	4	6
3.	Плавание тел	2	6	8
<b>Итого часов по модулю:</b>		<b>6</b>	<b>14</b>	<b>20</b>

#### Содержание учебного модуля

##### Тема 1. Давление и его проявления в окружающей среде.

**Теория.** Давление. Давление твердых тел, жидкостей и газов. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Гидротехнические сооружения. Изучение морских глубин.

**Практика.** Презентация модуля: цели и задачи, организация занятий и их специфика. Практикум по решению олимпиадных задач по темам «Давление газов», «Давление жидкостей».

##### Тема 2. Атмосферное давление.

**Теория.** Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли. Атмосферное давление на различных высотах. Атмосферное давление на Земле и других телах Солнечной системы. Воздух «работает».

**Практика.** Практикум по решению олимпиадных задач по теме «Атмосферное давление».

##### Тема 3. Плавание тел.

**Теория.** Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимед о плавании тел. История развития и проблемы плавания судов и воздухоплавания.

**Практика.** Практикум по решению олимпиадных задач по теме «Архимедова сила».

**Подведение итогов модуля.** Оценка приращения субъектного опыта обучающихся. Итоговая игра «Физика для любознательных, или о чём не узнаешь на уроке».



### МОДУЛЬ 3 «СИЛЬНЕЕ САМОГО СЕБЯ»

**Цель модуля** – расширить представление обучающихся о работе, мощности и их применении в физике и проявлении в природе, о видах энергии в физике и природе.

**Задачи модуля:**

- 1) Дать представление о том, что работа промышленности, движение транспорта, обеспечение быта осуществляются за счет энергии ископаемых топлив, падающей воды, ядерной энергии; о необходимости поиска неисчерпаемых источников энергии, при использовании которых не разрушается окружающая среда; о законе сохранения энергии как всеобщем законе естествознания и ключе к познанию природы.
- 2) Сформировать умение оценивать затраты энергии, совершенную работу и развиваемую мощность при различных процессах (бытовых, промышленных, природных)
- 3) Развить умения поиска эффективных способов решения проблем; обобщения и классификации.

**Ожидаемые предметные результаты освоения модуля**

По окончании модуля обучающиеся

**будут знать:**

- определения понятий «работа», «мощность», «энергия», «простые механизмы», «кинетическая энергия», «потенциальная энергия»;
- закон сохранения и превращения энергии;
- о невозможности создания «вечного» двигателя;
- какой вклад внесли в науку Архимед, Герон Александрийский и Леонардо да Винчи.

**будут уметь:**

- соотносить мощности природных явлений и техники, созданной человеком;
- классифицировать простые механизмы;
- подбирать простой механизм или комбинацию простых механизмов, чтобы получить заданный выигрыш в силе;
- решать задачи разного уровня по теме модуля.

#### Учебно-тематический план модуля

	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1.	Работа и мощность	2	4	6
2.	Преобразователи силы и перемещения	2	6	8
3.	Энергия. Сохранение и превращение энергии.	2	4	6
<b>Итого часов по модулю:</b>		<b>6</b>	<b>14</b>	<b>20</b>

#### Содержание учебного модуля

##### Тема 1. Работа и мощность.

**Теория.** Работа работе рознь. Работа и мощность, их применение в технике, проявление в природе.

**Практика.** Презентация модуля: цели и задачи, организация занятий и их специфика. Практикум по решению олимпиадных задач по темам «Работа», «Мощность».

##### Тема 2. Преобразователи силы и перемещения.

**Теория.** Простые механизмы. Классификация простых механизмов. Простые механизмы в природе и технике. Рычаг Архимеда.

**Практика.** Практикум по решению олимпиадных задач по теме «Простые механизмы».

##### Тема 3. Энергия. Сохранение и превращение энергии.

**Теория.** Энергия – самое злободневное понятие. Использование энергии воды и ветра с незапамятных времён. Виды энергии в механике. Закон сохранения и превращения энергии (и всё-таки она куда-то пропадает!). «Вечные двигатели». Герон Александрийский, Леонардо да Винчи.

**Практика.** Практикум по решению олимпиадных задач по теме «Энергия».

**Подведение итогов модуля.** Оценка приращения субъектного опыта обучающихся. Итоговая игра «Энергия знаний».

**Подведение итогов учебного года.** Промежуточная аттестация обучающихся по итогам первого года обучения в форме контрольной работы.

## Второй год обучения

### МОДУЛЬ 1 «ЯВЛЕНИЯ, ЗНАЧЕНИЕ КОТОРЫХ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ВЕЛИКО. ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ»

**Цель модуля** – сформировать у обучающихся основы знаний разделов физики «Молекулярно-кинетическая теория» и «Термодинамика».

**Задачи модуля:**

- 1) Дать представление о сущности процессов перехода вещества из одного состояния в другое, принципах действия тепловых двигателей.
- 2) Совершенствовать умение сравнивать.
- 3) Развивать потребность давать социально-экономическую и экологическую оценку результатов деятельности и технологий производства.

#### Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

**будут знать:**

- определение понятий: «внутренняя энергия», «теплопередача», «количество теплоты», «топливо», «тепловой двигатель», «коэффициент полезного действия теплового двигателя»;
- формулы для расчета количества теплоты, идущего на нагревание, плавление и парообразование и выделяемого при охлаждении, при сгорании топлива, при кристаллизации и конденсации;
- классификацию тепловых двигателей, историю их создания, принципы их действия, имена их изобретателей.

**будут уметь:**

- сравнивать различные виды тепловых двигателей;
- оценивать эффективность использования различных видов двигателей с учётом их воздействия на окружающую среду;
- решать задачи разного уровня по теме модуля.

#### Учебно-тематический план модуля

	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1.	Явления, значение которых в жизни человека исключительно велико	4	12	16
2.	Тепловые двигатели	2	6	8
3.	Развитие техники и экология	2	2	4
	<b>Итого часов по модулю:</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>28</b>

#### Содержание учебного модуля

**Тема 1. Явления, значение которых в жизни человека исключительно велико.**

**Теория.** Инструктаж о правилах поведения на занятиях и технике безопасности. Организация рабочего места. Изобретение термометров, как связаны различные шкалы температур. Тепло и холод. Тепловидение. Как образуются туман, роса, дождь и снег. Можно

ли управлять погодой. Изобретение материалов. Литье. Атмосфера Солнца, теплообмен между слоями атмосферы и передача энергии Солнца.

**Практика.** Презентация модуля: цели и задачи, организация занятий и их специфика. Практикумы по решению олимпиадных задач по темам «Теплота и работа», «Теплопередача и работа», «Изменение агрегатных состояний вещества».

**Входная диагностика.** Тестирование по итогам предыдущего года обучения.

### **Тема 2. Тепловые двигатели.**

**Теория.** Топливо-энергетические ресурсы. Теплоэнергетика. История открытия закона сохранения и превращения энергии. История тепловых двигателей и развитие техники. Ракеты и полеты в космос. Совершенствование тепловых двигателей. Как работают холодильные машины.

**Практика.** Практикум по решению задач по теме «Тепловые двигатели»

### **Тема 3. Развитие техники и экология.**

**Теория.** Анализ технических процессов с точки зрения экологии. Оценка достоинств и недостатков тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия тепловых двигателей.

**Практика.** Разгадывание кроссвордов, ребусов, изготовление паровой вертушки.

**Подведение итогов модуля.** Викторина «Человек и энергия».

## **МОДУЛЬ 2 «СУЩНОСТЬ ЯВЛЕНИЙ, В КОТОРЫХ ЭЛЕКТРОНЫ РАССЕЯНЫ ПО ПОВЕРХНОСТИ ТЕЛА И ДВИЖУТСЯ ВДОЛЬ ПРОВОДНИКА. МАГНЕТИЗМ - ОБЩЕЕ СВОЙСТВО ВЕЩЕСТВА»**

**Цель модуля** – сформировать у обучающихся основы знаний разделов физики «Электричество» и «Магнетизм».

### **Задачи модуля:**

- 1) Дать представление о сущности электрических и магнитных явлений, об истории их открытия, расширить представления учащихся о строении вещества
- 2) Совершенствовать умение доказывать (опровергать)
- 3) Формировать ценностное отношение к собственной жизни и жизни окружающих

### **Ожидаемые предметные результаты освоения модуля**

По окончании модуля обучающиеся

#### **будут знать:**

- значение терминов: «электризация», «электрон», «электрический ток», «сила тока», «электрическое сопротивление». «электрическое напряжение», «работа тока», «мощность тока», «электродвигатель», «эквивалентная электрическая цепь», «электролитическая диссоциация», «электролиз», «соленоид», «электромагнитная индукция»;
- электронную теорию проводимости металлов, закон Ома, законы последовательного и параллельного соединения проводников, закон Джоуля-Ленца;
- правила техники безопасности при работе с электрическими приборами;
- имена учёных, внесших вклад в развитие электротехники.

#### **будут уметь:**

- изображать и «читать» схемы элементов таблицы Менделеева;
- «читать» и чертить схемы электрических цепей;
- работать с электроизмерительными приборами;
- различать последовательное и параллельное соединение проводников, применять правила последовательного и параллельного соединения при расчете электрических цепей;
- рассчитывать стоимость потреблённой электрической энергии по известному тарифу;
- экономить потребление электрической энергии в быту.

### Учебно-тематический план модуля

	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1.	Электризация тел	2	6	8
2.	Электрический ток	6	12	18
3.	Электромагнитные явления	2	4	6
	<b>Итого часов по модулю:</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>32</b>

### Содержание учебного модуля

#### Тема 1. Электризация тел.

**Теория.** История изучения электрических явлений. Электризация в природе, на производстве и в быту. опыты Иоффе, Милликена и Резерфорда. Природа тел Солнечной системы (строение Солнечной системы, Земля-Луна, планеты земной группы и планеты-гиганты, малые тела системы).

**Практика.** Презентация модуля: цели и задачи, организация занятий и их специфика. Практикум по решению олимпиадных задач по теме «Электростатика»

#### Тема 2. Электрический ток.

**Теория.** От лягушачьих лапок к вольту столбу. Термо- и фотоэлементы. Провода и их изоляция. Как и чем замыкаются контакты. Конструирование и сборка электрических цепей и приборов. Электролиз и его применение в технике. История открытия закона Ома. Реостат на службе автоматики. Электроразведка полезных ископаемых, электричество плавит металл, электрический шов, электронагрев в сельском хозяйстве. История создания электрической лампы. Гальванометр и амперметр, гальванометр и вольтметр. Последовательное и параллельное соединение проводников. Будьте осторожны с электричеством!

**Практика.** Практикум по решению олимпиадных задач по темам: «Ток. Напряжение. Сопротивление проводников», «Работа и мощность тока».

#### Тема 3. Электромагнитные явления.

**Теория.** История изучения электромагнитных явлений, изобретения телеграфа, телефона. Ферро- и диамагнитные вещества. Применение электромагнитов и электромагнитного реле. О земном магнетизме и его изучении, магнитные поля планет Солнечной системы. Открытие явления электромагнитной индукции, первые электродвигатели и электротранспорт. Электрификация, единая энергетическая система (ЕЭС).

**Практика.** Практикум по решению олимпиадных задач по теме «Магнитные и электромагнитные явления»

**Подведение итогов модуля.** Оценка приращение субъектного опыта обучающихся. Турнир «Любовь к электричеству».

### МОДУЛЬ 3 «ГЕОМЕТРИЯ СВЕТОВОГО ЛУЧА»

**Цель модуля** – сформировать у обучающихся основы знаний раздела физики «Геометрическая оптика».

#### Задачи модуля:

- 1) Дать представление о необыкновенном разнообразии оптических явлений, их большом значении в жизни человека, в природе и технике
- 2) Совершенствовать умение доказывать (опровергать)
- 3) Развить стремление обучающихся к проявлению своих способностей, самостоятельной работе и иметь устойчивый интерес к изучению физики и астрономии

#### Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

**будут знать:**

- определение понятий: «корпускулярно-волновой дуализм», «световой луч», «отражение света», «преломление света», «линза», «главная и побочная оптическая оси линзы», «фокус линзы», «оптическая сила линзы», «аккомодация», «адаптация»;
- законы прямолинейного распространения, отражения и преломления света, правила построения изображения в линзах, формулу тонкой линзы;
- классификацию источников света

**будут уметь:**

- строить изображения в зеркалах и линзах, ход светового луча в оптических приборах и приспособлениях;
- решать задачи на применение формулы тонкой линзы;
- отстаивать свою точку зрения, обосновывать её, используя умения доказывать (опровергать).

**Учебно-тематический план модуля**

	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1.	Источники света. Законы прямолинейного распространения и отражения света	2	2	4
2.	Законы преломления света	2	2	4
3.	Глаз. Зрение	2	6	8
	<b>Итого часов по модулю:</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>16</b>

**Содержание учебного модуля**

**Тема 1. Источники света. Законы прямолинейного распространения и отражения света.**

**Теория.** Природа света. Классификация источников света. Понятие светового луча. Двойственность взглядов на природу света. Закон прямолинейного распространения света в однородной прозрачной среде. Рассеяние света. Солнечные и лунные затмения, условия их наступления. Законы отражения света, их проявление в природе и применение в оптических приборах и устройствах. Обратимость светового луча.

**Практика.** Презентация модуля: цели и задачи, организация занятий и их специфика. Наблюдение рассеяния света. Практикум по построению изображений в плоском и сферическом зеркалах.

**Тема 2. Законы преломления света.**

**Теория.** Преломление света, его законы. Проявление законов преломления света в природе и применение в оптических приборах. Линзы. Правила построения изображения в линзах. Формула тонкой линзы.

**Практика.** Построение изображения в линзах. Практикум по решению задач с использованием формулы тонкой линзы.

**Тема 3. Глаз. Зрение.**

**Теория.** Строение глаза человека. Зрение. Оптические иллюзии. Звездное небо. Созвездия.

**Практика.** Практикум по решению олимпиадных задач по теме «Геометрическая оптика».

**Подведение итогов модуля.** Оценка приращения субъектного опыта обучающихся. Итоговая игра «Тайны световых лучей».

**Подведение итогов учебного года.** Итоговая аттестация обучающихся в форме контрольной работы.

# ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

## Кадровое обеспечение

Реализовывать программу могут педагоги, имеющие высшее педагогическое образование по специальности «физика», владеющие на достаточном уровне:

знаниями базовых основ психологии (возрастные особенности и интересы обучающихся, психофизические подходы работы с обучающимися среднего школьного возраста, условия формирования и сохранения психологического здоровья обучающихся);

развитыми коммуникативными навыками (создание обстановки открытого общения, привлечение обучающихся к конструктивному диалогу, обеспечение психологической и эмоциональной комфортности общения);

знаниями о специфической инструментальной и возможностях, позволяющих технически осуществлять процесс обучения.

## Методическое обеспечение

### *1. Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса.*

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

1. ИКТ-технологии: поиск, отбор, систематизация и преобразование текстовой информации и изображений с использованием Интернет, создание текстовых документов на компьютере в программе MicrosoftWord, презентаций в программе MicrosoftPowerPointи др.;

2. Игровые технологии: мастер-классы, игры (деловые и интеллектуальные), викторины, креатив-бой и т.п.

3. Интерактивные технологии: использование разнообразных форм общения, интенсивного взаимодействия всех участников образовательного процесса для достижения целей программы;

4. Технологии моделирования: Физическое и математическое моделирование, использование алгоритмов, схем, условных обозначений при освоении содержания модулей программы.

### *2. Методический кейс программы*

Для реализации программы «Мир физики и астрономии» сформирован методический кейс, который имеет следующие разделы и включает следующие материалы.

#### **1) Нормативные и организационные документы, обеспечивающие эффективную организацию процесса освоения программы обучающимися:**

1.1. Инструкции по охране труда и технике безопасности.

1.2. Положение о проведении итогового мероприятия МБОУ ДО ГЦИР Фестиваля интеллекта творчества «Мы в Центре».

1.3. Перечень и расписание проведения досуговых мероприятий;

1.4. Положения, приказы, информационные письма о проведении мероприятий различного уровня по профилю объединения.

#### **2) Методические материалы для педагога:**

2.1. Презентации объединения на Дне открытых дверей МБОУ ДО ГЦИР См. Приложение 3 «Методические материалы»

2.2. Сценарий образовательного квеста «Велика Россия» (мероприятие в рамках реализации Федерального календарного плана воспитательной работы «День народного единства»).

2.3. Сценарий новогоднего праздника в объединении.

2.4. Сценарий тематического занятия в рамках реализации Федерального календарного плана воспитательной работы «День космонавтики».

2.5. Сценарий праздника окончания учебного года в объединении.

2.6. Сценарии интеллектуальных игр, завершающих каждый модуль программы:

2.6.1. Итоговая игра «К чему приводят взаимодействия» (первый год обучения, модуль 1);

- 2.6.2. Итоговая игра «Физика для любознательных, или о чём не узнаешь на уроке» (первый год обучения, модуль 2);
- 2.6.3. Итоговая игра «Энергия знаний» (первый год обучения, модуль 3);
- 2.6.4. Викторина «Человек и энергия.» (второй год обучения, модуль 1);
- 2.6.5. Турнир «Любовь к электричеству» (второй год обучения, модуль 2);
- 2.6.6. Итоговая игра «Тайны световых лучей» (второй год обучения, модуль 3).
- 2.7. Коллекция авторских медиапрезентаций по темам занятий.
- 2.8. Лекционный курс каждой темы программы;
- 2.9. Комплекс заданий для самостоятельной работы по каждой теме программы;
- 2.10. Методические рекомендации по выполнению заданий каждой темы программы;
- 2.11. Методика рейтинговой системы оценивания результатов освоения программы.
- 2.12. Технологическая карта занятия по теме «Магнитное поле и здоровье человека». См. Приложение 3 «Методические материалы».
- 2.13. Сборник памяток, алгоритмов, рекомендаций для обучающихся «Учись учиться» /Составитель: Р.С. Зайнутдинова - Тольятти, 2009. (компьютерная печать).

**3) Учебно-дидактические материалы, обеспечивающие реализацию содержания дополнительной образовательной программы:**

№	Название дидактического средства	Где используется	Цель использования
3.1	Виртуальные лабораторные работы. Адрес сайта: <a href="http://seninvg07.narod.ru/index.htm">http://seninvg07.narod.ru/index.htm</a>	Все модули программы	Визуализация теоритических сведений
3.2.	Клуб для учителей физики, учащихся 7-9 классов и их родителей / Лабораторный практикум / Рассуждалки <a href="http://www.fizika.ru/">http://www.fizika.ru/</a>	Все модули программы	Визуализация теоритических сведений
3.3	Электронная библиотека «Наука и техника»/ Нобелевские лауреаты и их открытия <a href="http://n-t.ru/nl/fz/">http://n-t.ru/nl/fz/</a>	Все модули программы	Материалы для учебно-воспитательных моментов на занятиях
3.4	Синтез образовательных мультимедиа и интерактивных технологий. Коллекция анимационных материалов. <a href="http://somit.ru/">http://somit.ru/</a>	Все модули программы	Материалы для визуализации

**4) Оценочно-диагностические материалы для мониторинга освоения дополнительной образовательной программы обучающимися:**

- 4.1. Материалы для промежуточной диагностики освоения каждого модуля.
- 4.2. Контрольно-диагностические материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся.
- 4.3. Контрольно-диагностические материалы для проведения итоговой аттестации обучающихся по программе (пример см. в приложении 2 «Оценочные материалы»).
- 4.4. Лист учета результатов обучения (учащиеся ведут самостоятельно).
- 4.5. Анкета для родителей «Удовлетворенность результатами посещения ребенком занятий объединения».

### Информационное обеспечение

**1. Литература для обучающихся:**

- 1) Ацюковский, В.А. Эфиродинамические основы космологии и космогонии / В.А. Ацюковский. - М.: Научный мир, 2019. - 284 с.
- 2) Бережко, Е.Г. Введение в физику космоса / Е.Г. Бережко. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2018. - 264 с.

- 3) Бучаченко, А.Л. От квантовых струн до тайн мышления...: Экскурс по самым завораживающим вопросам физики, химии, биологии, математики /А.Л. Бучаченко. – М. : Ленанд, 2017. – 188с.
- 4) Гартман, З. Занимательная физика, или Физика во время прогулки / З. Гартман. - М.: ЛИБРОКОМ, 2017. - 120 с.
- 5) Перельман, Я.И. Занимательная физика. Книга 1 / Я.И. Перельман. - М.: Центрполиграф, 2019. - 252с.
- 6) Перельман, Я.И. Занимательная физика. Книга 2 / Я.И. Перельман. - М.: Центрполиграф, 2017. - 287 с

## **2. Литература для педагога:**

### *Общепедагогическая, психологическая и методическая литература*

- 1) Гин, А.А. Приёмы педагогической техники. Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. – М. : Вита-Пресс, 2022. – 112 с. – (Школа креативного мышления).
- 2) Золотарева, А.В. Методика преподавания по программам дополнительного образования детей. Учебник и практикум / А.В. Золотарева, Г.М. Криницкая, А.Л. Пикина – М. : Юрайт, 2023. — 315 с. – (Профессиональное образование).
- 3) Йорди, Перейра. Удивительные ответы на повседневные вопросы. Курьезы, которые может объяснить только наука. / Перейра Йорди. - : Портал, 2022. – 416 с.
- 4) Конасова, Н.Ю. Оценка результатов дополнительного образования детей. ФГОС. / Н.Ю. Конасова. - Волгоград: Учитель, 2016. – 121с. – (Образовательный мониторинг).
- 5) Пинская, М.А. Оценивание для обучения: Практическое руководство / М.А. Пинская – М. : Чистые пруды, 2009. – 32с. – (Библиотечка «Первого сентября». Серия «Управление школой». Вып 28).

### *Специальная литература по теории и методике физики*

- 1) Аганов, А.В., Сафиуллин Р.К. Физика вокруг нас. Качественные задачи по физике / А.В. Аганов - М.: Ленанд, 2019. -336 с.
- 2) Бабаев, В.С. Физика (7-11 классы): нестандартные задачи с ответами и решениями / В.С. Бабаев, - М.: Эксмо, 2017. – 144с. – (Мастер-класс для учителя).
- 3) Вараксина, Е.И. Методология научного исследования учебного физического эксперимента. Монография. / Е.И. Вараксина. - : Флинта, 2022. - 192 с.
- 4) Варламов, А.А. Физика повседневности. От мыльных пузырей до квантовых технологий. / А.А. Варламов. - : Альпинга Паблишер, 2020. – 334 с.
- 5) Герман, И. Физика организма человека. Учебное пособие / И. Герман. - М.: Интеллект, 2024. - 992 с.
- 6) Глазунов, А.А, Кабардин О.В., Орлов В.С., Пинский А.Ф. Физика. 11 класс. Учебник. Углубленный уровень. / А.А Глазунов и др. – М.: Просвещение, 2021. – 416 с.
- 7) Гольдфарб, Н.И. Физика. Задачник. 10-11 кл.: пособие для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2016. –398 с.
- 8) Гулиа, Н.В. Удивительная физика. / Н.В. Гулиа. – М. : ЭНАС, 2018. – 416 с.
- 9) Дейген, Д.В., Попова И.А. Физика. Справочник. / Д.В. Дейген, И.А. Попова. - : Эксмо, 2024. – 160 с.
- 10) Доронин, Ф.А. Теоретическая механика. Учебное пособие. / Ф.А.Доронин. - : Лань, 2021. - 480 с.
- 11) Дружинин, Б. Развивающие задачи по физике для школьников 5-9 классов / Б. Дружинин. - М.: Илекса. - 2019. - 186 с.
- 12) Зайков, И.А. Физика: приглашение в лабораторию мысли. - Новосибирск: Издательство Новосибирского университета, 1997.
- 13) Зверев, Г.Я. Физика без механики Ньютона, без теории Эйнштейна, без принципа наименьшего действия и без пси-функции Шредингера / Г.Я. Зверев. - М: Либроком, 2011.- 144с.
- 14) Кириллова, И.Г. Книга для чтения по физике для учащихся 7-8 кл. / И.Г.Кириллова. - М.: Просвещение, 2020. – 351 с.



- 15) Круковер, В.И. Творческая физика 5-9 кл. Познавательные игры, оригинальные фокусы и опыты, занимательные вопросы / В.И. Круковер. - Волгоград: Учитель, 2018.- 71 с.
- 16) Лаврова, С. Занимательная физика / С. Лаврова. - М.: Белый город, 2024.- 494 с.
- 17) Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика. / Г.С. Ландсберг. - : Физматлит, 2022. – 612 с.
- 18) Леонович, А.А. Физика без формул / А.А. Леонович. - М.: Аванта, 2017. - 224 с.
- 19) Лукашик, В.И. Физическая олимпиада в 7-8 классах. - М.: Просвещение, 1988
- 20) Лях, В. Физика. 7-11 классы. Задания для подготовки к олимпиадам / В. Лях.- М.: Феникс, 2019. - 468 с.
- 21) Майоров, А.Н. Физика для любознательных, или о чём не узнаешь на уроке. - Ярославль: Академия развития, 1999.
- 22) Мейлихов Е.З. Магнетизм. Основы теории. Учебное пособие. / Е.З.Мейлихов. - : ИД Интеллект, 2022. - 184 с.
- 23) Низамов, И.М. Задачи по физике с техническим содержанием. - М.: Просвещение, 2001.
- 24) Перельман, Я.И. Занимательная наука. Физика. Механика. Астрономия. / Я.И. Перельман. - : Азбука, 2024. – 1024 с.
- 25) Проказов, Б.Б. Что за наука? Физика / Б.Б. Проказов. – М.: АСТ, 2018. - 128 с.
- 26) Савельев, И.В. Курс общей физики. Том 1. Механика. Молекулярная физика. Учебник / И.В.Савельев. – М. : Лань, 2023. - 436 с.
- 27) Трофимова, Т.И. Руководство к решению задач по физике: учеб, пособие для СПО / Т.И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп., 2017.
- 28) Физика 7-11 кл. Предметные олимпиады / Иванова Е.А., Кунаш М.А., Баранова Н.И., Гетманова Е.Е.- Волгоград: Учитель, 2019. -152 с.
- 29) Шаталина, А. Физика. 10-11 классы. Рабочие программы. Базовый и углубленный уровни / А.Шаталина. - М.: Просвещение, 2018. - 91 с.
- 30) Шевцов, В.А. Физика 9-11. Задачи для подготовки к олимпиаде / В.А. Шевцов. - 2005, 125 с.

*Специальная литература по теории и методике астрономии*

- 1) Азарян Бобби. Романтика реальности. Как Вселенная самоорганизуется, порождая жизнь, сознание и сложность космоса. / Азарян Бобби. Издательство: АСТ, 2024. – 416 с.
- 2) Дагаев, М.М. Сборник задач по астрономии. - М.: Просвещение, 1980.
- 3) Дагаев, М.М. Астрономия. - М.: Просвещение, 1983.
- 4) Джон Норт. Космос. Иллюстрированная история астрономии и космологии. Д.Норт. - : Новое литературное обозрение, 2020. - 104 с.
- 5) Засов, А.В., Кононович Э.В. Астрономия. Учеб.для 11 кл. школ и классов с углубленным изучением физики и астрономии. - М.: Просвещение, 1993.
- 6) Кошевар, Д.В., Евдокимова Ю.В. Космос. / Д.В.Кошевар, Ю.В.Евдокимова. - : Адукацыя и выхаванне, 2022. – 48 с.
- 7) Субботин, Г.П. Сборник задач по астрономии. - М.: Аквариум, 2021. – 75 с.
- 8) Урысон, А.В. О звёздах. / А.В.Урысон. -: ИД Интеллект, 2018. – 112 с.
- 9) Эйчер, Дэвид Джон. Космические туманности 3D: Там, где рождаются звезды / Д.Д.Эйчер, Мэй Брайан, Метсавайнио Джей-Пи . – М.: Бомбора, 2021. - 192 с.

**3. Используемые интернет-ресурсы:**

№	Интернет-адрес	Название ресурса	Где используется и для чего
1	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	Все модули программы. Визуализация теоретических сведений и лабораторных работ.
3	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	Все модули программы. Информация о физиках и истории их открытий

5	<a href="http://www.school.mipt.ru">http://www.school.mipt.ru</a>	Федеральная заочная физико-техническая школа при Московском физико-техническом институте	Все модули программы. Задачи для разбора на учебных занятиях и самостоятельной работы обучающихся
6	<a href="http://kvant.mccme.ru/">http://kvant.mccme.ru/</a>	Научно-популярный физико-математический журнал «Квант» (издается с января 1970 года)	Все модули программы. Материалы для разбора на учебных занятиях и самостоятельной работы обучающихся
7	<a href="http://n-t.ru/nl/fz/">http://n-t.ru/nl/fz/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»/ Нобелевские лауреаты и их открытия	Все модули программы. Материалы для учебно-воспитательных моментов на занятиях
8	<a href="http://yos.ru/natural-sciences/scategory/18-phisc.html">http://yos.ru/natural-sciences/scategory/18-phisc.html</a>	Естественнонаучный журнал для молодежи «Путь в науку»	Все модули программы. Материалы для профориентации обучающихся

### **Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы необходимы:

- 1) учебный кабинет, удовлетворяющий санитарно – гигиеническим требованиям, для занятий группы 12 – 15 человек (парты, стулья, доска, рабочие столы для практической работы).
- 2) оборудование:
  - 2.1. компьютер с выделенным каналом выхода в Интернет;
  - 2.2. мультимедийная проекционная установка или интерактивная доска;
- 3) Канцелярские принадлежности: ручки, тетради.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, использованной при составлении программы

1. Буйлова, Л.Н. Современные тенденции обновления содержания дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ. [Электронный ресурс] / Научная электронная библиотека КиберЛенинка. – Режим доступа: <https://clck.ru/34exZm>
2. Елканова, Т.М. Инновационные методы обучения физике. Монография. / Т.М. Елканова. – М.: Спутник+, 2017. – 168 с.
3. Закон Российской Федерации «Об образовании» № 273-ФЗ от 26.12.2012 г. [Электронный ресурс] / Закон об образовании РФ. – Режим доступа : <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/>
4. Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р. [Электронный ресурс] / Интернет-портал «Правительство Российской Федерации» – Режим доступа : <http://static.government.ru/media/files/3fIgkklAJ2ENBbCFVEkA3cTOsiypicBo.pdf>
5. Методические рекомендации по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО. [Электронный ресурс] / Региональный модельный центр дополнительного образования детей в Самарской области. Методические материалы. Проектирование дополнительных общеобразовательных программ. - Режим доступа: <http://surl.li/shwfvz>
6. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 г. [Электронный ресурс] / Региональный модельный центр дополнительного образования детей в Самарской области. Методические материалы. Проектирование дополнительных общеобразовательных программ. – Режим доступа: <http://surl.li/shwfvz> .
7. Методические рекомендации по проектированию разноуровневых дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ. /РМЦ ГБОУ ДО СО СДДЮТ – Самара, 2021 [Электронный ресурс] / Региональный модельный центр дополнительного образования детей в Самарской области. Методические материалы. Проектирование дополнительных общеобразовательных программ. -Режим доступа: <http://surl.li/shwfvz>
8. Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ. Письмо Министерства образования и науки Самарской области № МО-1141-ТУ от 12.09.2022 года. [Электронный ресурс] / Региональный модельный центр дополнительного образования детей в Самарской области. Методические материалы. Проектирование дополнительных общеобразовательных программ. – Режим доступа: <http://surl.li/shwfvz>
9. Никонов, А.Б. Физика на пальцах. / А.Б. Никонов. - М.: АСТ. - 2019. - 232 с.
10. Положение о порядке разработки, экспертизы и утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы МБОУ ДО ГЦИР (утверждено приказом директора МБОУ ДО ГЦИР № 62 от 24.08.2020 г.) [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Документы. – Режим доступа: <https://clck.ru/VXrd4>
11. Положение о проведении педагогического мониторинга, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся (утверждено приказом директора МБОУ ДО ГЦИР № 88 от 07.12.2020 г.). [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Документы. – Режим доступа: <https://clck.ru/VXrRg>
12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения,

- отдыха и оздоровления детей и молодежи"[Электронный ресурс] / Интернет-портал «Российская газета» - Режим доступа:<https://rg.ru/2020/12/22/rospotrebnadzor-post28-site-dok.html>
13. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" [Электронный ресурс] / Информационно-правовой портал «Гарант.РУ» - Режим доступа: [https://base.garant.ru/400274954/#block\\_1000](https://base.garant.ru/400274954/#block_1000)
  14. Приказ Министерства образования и науки РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс] / Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации. – Режим доступа : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209270013>
  15. Реслер, В. Физика, рассказанная на ночь / Вольфганг Реслер. Пер. В.В.Мохов – СПб.: Питер, 2017. - 384 с. – (New Science).

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

### Календарный учебный график программы

Календарный учебный график программы составлен в соответствии с локальным актом «Календарный учебный график МБОУ ДО ГЦИР г.о.Тольятти на 2024-2025 уч.г.», принятым решением педагогического совета от 29 мая 2024 г., протокол № 3.

<i>Месяц</i>	<i>Содержание деятельности</i>	<i>Промежуточная и итоговая аттестация</i>
Сентябрь	Занятия по расписанию: 4 учебные недели для групп второго года обучения. Начало занятий 1 сентября. 3 учебные недели для групп первого года обучения. Начало занятий 09 сентября	Входная диагностика субъектного опыта детей
Октябрь	Занятия по расписанию 5 учебных недель	
Ноябрь	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Период школьных каникул с 27 октября по 4 ноября. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) – 4 ноября	
Декабрь	Занятия по расписанию 4 учебные недели. В период школьных каникул с 30 декабря по 07 января: Новогодний праздник в объединении.	
Январь	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками (выходные дни): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 января	
Февраль	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 23 февраля	
Март	Занятия по расписанию 4 учебные недели. В период школьных каникул с 22-30 марта: экскурсия в музей техники ВАЗа или досуговое мероприятие. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 8 марта	
Апрель	Занятия по расписанию 4 учебные недели.	
Май	Занятия по расписанию 5 учебных недель. Участие в учрежденческом итоговом Фестивале интеллекта и творчества «Мы в Центре». Завершение учебных занятий 31 мая. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками – 1 мая, 9 мая	Промежуточная аттестация для первого года обучения. Итоговая аттестация второго года обучения
Июнь	Продолжение занятий по программе летней профильной смены «Юный эрудит» (4 недели) – по выбору обучающегося. Дополнительный день отдыха – 12 июня	
Июль	Самостоятельные занятия обучающихся	
Август	Формирование учебных групп до 10 сентября	
<b>Итого учебных недель :</b>	<b>36 учебных недель</b> для групп первого года обучения. <b>38 учебных недель</b> для групп второго года обучения	

## Оценочные материалы

Контрольно-диагностические материалы  
для проведения итоговой аттестации обучающихся

Форма проведения аттестации - итоговая контрольная работа.

На выполнение работы отводится 2 учебных часа (80 мин.)

При выполнении работы обучающийся может пользоваться справочными материалами.

№п/п	Содержание проверки (раздел физики)	Уровень сложности	Баллы
1	Физические величины	ВО*	1
2	Электрические явления	ВО	1
3	Изменение агрегатных состояний вещества	ВО	1
4	Основные положения теории о молекулярном строении вещества	ВО	1
5	Изменение агрегатных состояний вещества	ВО	1
6	Тепловые явления	ВО	1
7	Электрические явления	ВО	1
8	Электризация тел	ВО	1
9	Законы последовательного и параллельного соединения проводников	ВО	1
10	Электрический ток	ВО	1
11	Электромагнетизм	ВО	1
12	Измерительные приборы	ВО	1
13	Тепловые явления	ВО	1
14	Тепловые явления	РО*	3
15	Изменение агрегатных состояний вещества	РО	3
16	Геометрическая оптика	РО	3

\*ВО – задания с выбором ответа

\*РО – задания с развернутым ответом

## Система оценивания

оценка	2	3	4	5
Тестовый балл	1 - 9	10 -15	16 - 19	20-22
% выполнения	Менее 45	45-69	70-89	90-100

## Ответы

№ вопроса	Вариант 1	Вариант 2
1	Б	Г
2	Г	Г
3	Б	В
4	В	Г
5	Г	Г
6	Г	А
7	Б	В
8	2	4
9	3	2
10	2	1
11	3	2
12	4	2
13	2;5 или 5;2	3;4 или 4;3
14	Водяной пар, т.к. внутренняя энергия	Керамической, т.к. у керамики

	пара больше.	меньше теплопроводность.
15	10 л	5,104 МДж
16	Действительное, равное по размеру предмету, перевернутое (обратное)	Действительное, уменьшенное, перевернутое (обратное)

### 1 вариант

#### Часть 1

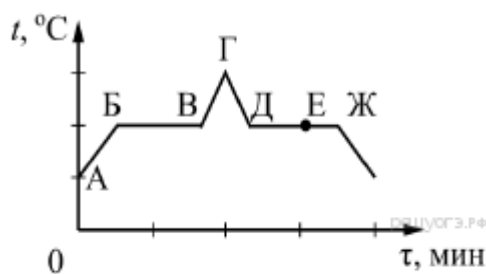
1. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) физическая величина	1) амперметр
Б) единица физической величины	2) ватт
В) прибор для измерения физической величины	3) сила тока
	4) электрон
	5) электризация


2. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) физическая величина	1) электризация янтаря при трении
Б) физическое явление	2) электромметр
В) физический закон (закономерность)	3) электрический заряд
	4) электрический заряд всегда кратен элементарному заряду
	5) электрон

3. На рисунке представлен график зависимости температуры  $t$  от времени  $\tau$  при равномерном нагревании и последующем равномерном охлаждении вещества, первоначально находящегося в твёрдом состоянии.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два **верных** утверждения. Укажите их номера.

- 1) Участок БВ графика соответствует процессу кипения вещества.
- 2) Участок ГД графика соответствует кристаллизации вещества.
- 3) В процессе перехода вещества из состояния, соответствующего точке Б, в состояние, соответствующее точке В, внутренняя энергия вещества увеличивается.
- 4) В состоянии, соответствующем точке Е на графике, вещество находится частично в жидком, частично в твёрдом состоянии.
- 5) В состоянии, соответствующем точке Ж на графике, вещество находится в жидком состоянии.

4. Внутренняя энергия тела зависит от (отметьте вариант правильного ответа)

- 1) только от температуры этого тела
- 2) только от массы этого тела
- 3) только от агрегатного состояния вещества

4) от температуры, массы тела и агрегатного состояния вещества

5. Какой(-ие) из видов теплопередачи осуществляется(-ются) без переноса вещества?  
(Отметьте вариант правильного ответа)

- 1) излучение и теплопроводность
- 2) излучение и конвекция
- 3) только теплопроводность
- 4) только конвекция

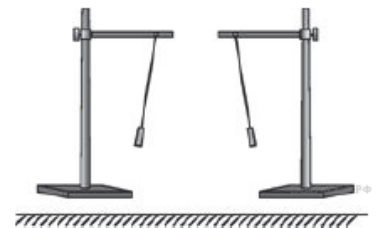
6. Удельная теплоёмкость стали равна  $500 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$ . Что это означает? (Отметьте вариант правильного ответа)

- 1) для нагревания  $1 \text{ кг}$  стали на  $1^\circ\text{C}$  необходимо затратить энергию  $500 \text{ Дж}$
- 2) для нагревания  $500 \text{ кг}$  стали на  $1^\circ\text{C}$  необходимо затратить энергию  $1 \text{ Дж}$
- 3) для нагревания  $1 \text{ кг}$  стали на  $500^\circ\text{C}$  необходимо затратить энергию  $1 \text{ Дж}$
- 4) для нагревания  $500 \text{ кг}$  стали на  $1^\circ\text{C}$  необходимо затратить энергию  $500 \text{ Дж}$

7. Какое(-ие) действие(-я) электрического тока наблюдается(-ются) для всех проводников с током? (Отметьте вариант правильного ответа)

- 1) тепловое
- 2) химическое
- 3) магнитное
- 4) тепловое и магнитное

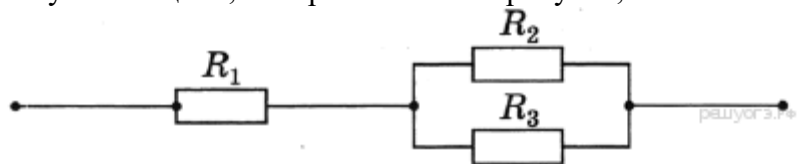
8. Опоздавший на урок ученик, войдя в класс, увидел результат уже проведённой физической демонстрации: на столе были установлены два штатива с подвешенными к ним на шёлковых нитях лёгкими бумажными гильзами, которые располагались так, как показано на рисунке. Какой вывод можно сделать об электрических зарядах этих гильз, судя по их расположению друг относительно друга? (Отметьте вариант правильного ответа)



- 1) гильзы не заряжены
- 2) гильзы заряжены либо обе отрицательно, либо обе положительно
- 3) одна гильза не заряжена, а другая заряжена
- 4) гильзы заряжены разноимёнными зарядами

9. Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке, если  $R_1 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 2 \text{ Ом}$ ?

- 1)  $10 \text{ Ом}$
- 2)  $8 \text{ Ом}$
- 3)  $7 \text{ Ом}$
- 4)  $5 \text{ Ом}$



10. В таблице представлены результаты исследования зависимости силы тока от напряжения на концах резистора. Чему равно сопротивление резистора?

$U, \text{ В}$	4	8
$I, \text{ А}$	2	4

- 1)  $0,5 \text{ Ом}$
- 2)  $2 \text{ Ом}$
- 3)  $8 \text{ Ом}$
- 4)  $32 \text{ Ом}$

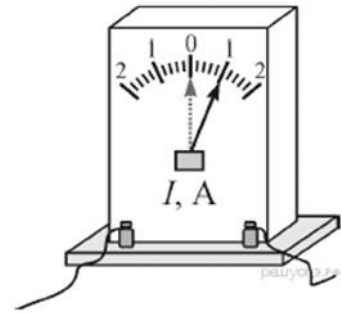
11. Из какого материала могут быть изготовлены мелкие предметы, чтобы они притянулись к магниту?



- А. Эбонит                      Б. Железо  
 1) только А                    2) и А, и Б                    3) только Б                    4) ни А, ни Б

12. Каковы цена деления и предел измерения амперметра, показанного на рисунке?

- 1) 0,1 А, 0 А  
 2) 0,2 А, 0 А  
 3) 0,1 А, 2 А  
 4) 0,2 А, 2 А



13. Ученик провел эксперимент по изучению электрического сопротивления металлического проводника, причем в качестве проводника он использовал никелиновые и фехралевые проволоки разной длины и толщины.

Результаты экспериментальных измерений площади поперечного сечения  $S$  и длины  $l$  проволоки, а также электрического сопротивления  $R$  (с указанием погрешности) представлены в таблице.

№ опыта	Материал	$S$ , мм <sup>2</sup>	$l$ , м	$R$ , Ом
1	никелин	0,2	1	$2,0 \pm 0,2$
2	никелин	0,2	2	$4,0 \pm 0,2$
3	никелин	0,4	2	$2,0 \pm 0,2$
4	фехраль	0,2	0,5	$3,0 \pm 0,2$

Какие утверждения соответствуют результатам проведенных экспериментальных измерений? Из предложенного перечня утверждений **выберите два** правильных. Укажите их номера.

- 1) Электрическое сопротивление проводника зависит от материала, из которого изготовлен проводник.
- 2) Электрическое сопротивление проводника увеличивается при увеличении длины проводника.
- 3) При увеличении длины проводника его электрическое сопротивление не меняется.
- 4) Электрическое сопротивление проводника прямо пропорционально площади поперечного сечения проводника.
- 5) При увеличении толщины проводника его электрическое сопротивление уменьшается.

--	--

### Часть 2.

Решите качественную и расчетную задачи. Полные ответы и решения представьте на оборотной стороне листа.

14. Что обжигает кожу сильнее: вода или водяной пар одинаковой массы при одной и той же температуре? Ответ поясните.

15. Сколько литров воды при  $83^\circ\text{C}$  нужно добавить к 4 л воды при  $20^\circ\text{C}$ , чтобы получить воду температурой  $65^\circ\text{C}$ ? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

16. Постройте изображение предмета, находящегося в двойном фокусе собирающей линзы. Укажите свойства этого изображения. ( $d=2F$ ).

## Методические материалы

### Технологическая карта занятия по теме «МАГНИТНОЕ ПОЛЕ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА»

Тип занятия: изучение и первичное закрепление нового материала.

Цели занятия:

*Дидактическая:* расширить представления обучающихся о магнитном поле понятиями магнитное поле Земли;  
магнитное поле человека (биомагнитное поле).

*Воспитательная:* создать условия для:

осмысления обучающимися влияния магнитных полей (магнитного поля Земли) на здоровье человека;

формирования ценностного отношения к собственному здоровью.

*Развивающая:* развивать умения обучающихся  
делать выводы на основе наблюдаемых явлений и материалов текста;  
доказывать (опровергать).

Материалы и оборудование:

Эпиграф к уроку:

«Я перепоручаю эти основания науки о магните...только вам, истинные философы..., ищущие знания не только в книгах, но и в самих вещах».

У. Гильберт.

Выдержка из Кодекса здоровья XIV в.:

«Руки, проснувшись, омой и глаза водою холодной, в меру туда и сюда походи, потянись, расправляя члены свои.

Причешись и зубы почисть. Все это ум укрепляет и силы вливает в прочие члены.

Ванну прими, а поев, походи иль постой; охлажденья бойся.

Источников гладь и трава - глазам утешенье, утром на горы свой взор обрати, а под вечер – на воды».

Информационный лист с 4-мя блоками информации.

Компасы.

План занятия:

Письменная рефлексия субъектного опыта обучающихся.

Актуализация опорных знаний (сведения из школьного курса физики за 8 класс).

Изучение нового:

а) эксперимент;

б) работа с информационным листом.

Применение знаний для объяснения воздействия магнитного поля на здоровье человека.

Подведение итогов занятия, рефлексия.

#### Технологическая карта занятия

Этап	УВМ	Деятельность	
		педагога	обучающегося
I.	1. Целеполагание	Организация осмысления обучающимися темы занятия; организация целеполагания; организация планирования хода урока с опорой на эпиграф к уроку.	Формирует цели занятия в аспектах «знать» и «уметь» с опорой на тему занятия.
	2. Письменная рефлексия исходных знаний	Познакомив обучающихся с выдержкой из кодекса здоровья XIV в., предлагает дополнить 1- 2-мя собственными	Чертит в тетради табличку Начало занятия      Конец занятия

		рекомендациями, позволяющими сохранить здоровье.			
			Заполняет I столбец		
II.	Актуализация опорных знаний	<p>Задаёт вопросы: согласны ли вы с утверждением, что наша Земля – гигантский магнит? Как в этом убедились? Как в этом можно убедиться сейчас? Предлагает изобразить Землю и ее магнитное поле с помощью силовых линий.</p>	<p>Знакомится с материалом блока I (материал, расширяющий школьный курс физики 8 класса об истории открытия магнетизма); отвечает на вопросы; изображает магнитное поле Земли.</p>		
III.	1. Получение новых знаний экспериментальным методом.	<p>Организует проведение эксперимента с предварительным выдвижением гипотезы (что будете наблюдать, если поднесете компас сначала к нижней, а затем верхней части металлической ножки стола (парты)). Подводит к выводу о существовании у человека биомагнитного поля</p>	<p>Осуществляет эксперимент, объясняет результаты на основе имеющихся знаний.</p>		
	2. Получение новых знаний при работе с текстом	<p>Организует изучение информации о том, как изучаются биомагнитные поля человека и осмысление (вопрос: «Что вы узнали о биомагнитном поле человека?»). Организует изучение и осмысление информации о (существовании) наличии магнитного чувства (компаса) у человека</p>	<p>Читает в информационном листе блок II, осмысливает информацию (составляет схему). Читает в информационном листе блок III, осмысливает информацию (составляет схему)</p>		
IV.	1. Применение имеющихся знаний для объяснения воздействия магнитного поля Земли на здоровье человека.	<p>Предлагает ответить на вопросы: Что влияет на магнитное поле Земли (всегда ли оно остается неизменным)? Почему изменения магнитного поля земли влияют на самочувствие (здоровье) человека? Ответы представьте в виде схемы.</p>	<p>Отвечая на вопросы, составляет схему.</p>		
	2. Применение полученных знаний для объяснения воздействия магнитного поля на здоровье человека.	<p>Предлагает познакомиться с материалом блока IV. Организует осмысление информации, задавая вопросы: Какого рода исследования могли бы провести ученые? А вы сами?</p>	<p>Читает блок IV, осмысливает, записывает темы исследовательских работ</p>		

	3. Применение знаний для доказательства (опровержения) известных фактов.	Предлагает доказать (либо опровергнуть) рекомендацию нетрадиционной медицины: «Для того чтобы иметь хорошее самочувствие (здоровье), необходимо во время сна располагаться вдоль магнитных линий Земли»	Составляет доказательство (опровержение), выделяет тезис, аргументы, определяет тип доказательства (опровержения)
V.	Письменная рефлексия конца занятия	Возвращаясь к выдержке из кодекса здоровья XIV в. предлагает дополнить 1-2 собственными рекомендациями	Заполняет в тетради 2 столбец таблицы, созданной в начале занятия, сдает тетрадь педагогу

### Информационный лист для обучающегося

#### Блок I

Английский физик XVI в. Уильям Гильберт изготовил шарообразный магнит, исследовал его с помощью маленькой магнитной стрелки и пришел к выводу, что земной шар – огромный космический магнит. Это было покушение на небесный мир – особенный, божественный, непостижимый. Однако тайна магнита сохранялась, и сам Гильберт не считал абсурдным мнение древнегреческого ученого Фалеса, приписывающего магниту душу.

Трудно сказать, когда люди обнаружили магнетизм и стали его использовать. Во всяком случае ещё более 4000 лет назад это явление было известно китайцам. Через арабских купцов с принципом действия магнита познакомилась и Европа. В течение XII в. этот прибор широко распространился. Со временем компас стали ставить на корабли, брать с собой в путешествия, использовать при составлении географических карт. В сочетании с ориентированием по звездам, компас превратился в незаменимое навигационное средство.

#### Блок II

Биомагнитные поля очень слабы. Их исследуют с помощью высокочувствительных приборов – магнитометров.

С помощью магнитометров прямо через одежду осуществляется регистрация магнитокардиограмм (МКГ), затем строятся мгновенные магнитные карты с интервалом 2 мс, а в результате обработки полученного массива данных получается динамическая магнитная карта.

Магнитокартирование позволяет, например, точно установить область мозга, обуславливающую приступы эпилепсии. Пользуясь такими картами, можно установить локализацию патологической области с точностью до 1см. Кроме того, этот метод открывает дополнительные возможности распознавания функциональных образов различных нарушений в сердце, что важно для ранней диагностики.

Биомагнетизм может расширять пределы исследований в области познания, например, выявление роли зрительных областей коры головного мозга в формировании зрительных образов.

#### Блок III

Изучая способы ориентирования различных животных, кажущиеся иногда прямо таки чудесными (вспомним хотя бы безошибочное возвращение к дому почтовых голубей или увезенных за десятки километров кошек), биологи нашли у некоторых из них способность ощущать магнитное поле Земли.

Английский зоолог Роберт Бейкер из Манчестерского университета провел опыты, позволяющие подозревать, что магнитный компас есть и у нас с вами. Он начал с того, что увозил группу студентов, плотно завязав им глаза, на расстояние до 52 км от университета, причем автобус, в котором они ехали, нарочно петлял по дорогам. Выводя подопытных поочередно из автобуса, Бейкер просил, не снимая повязки, указать направление на север и

университет. Затем повязку снимали и ещё раз просили указать, в каком направлении находится точка старта.

Ожидалось, что ответы без повязки будут более верными, но на деле оказалось совершенно иначе: не видя ничего вокруг, студенты точнее указывали направления. Возникло впечатление, что с открытыми глазами человек начинает искать зрительные ориентиры, далеко не всегда помогающие в незнакомом месте, а вот пока ничего не отвлекало, словно какое-то внутреннее чувство верно подсказывало направление.

Точность ответов не падала с ростом расстояния от университета. Не повлияли на результат и такие меры, как плотное завешивание окон автобуса и выезд в пасмурную погоду. Любопытно, что студентки давали более точные результаты, чем студенты.

Может быть, заблудившись в лесу, не стоит искать мох на деревьях, муравейники и прочие приметы, а просто остановиться, закрыть глаза и сосредоточиться?

Но, видимо, прежде чем мы научимся уверенно применять свое магнитное чувство, предстоит еще ответить на множество вопросов. Можно ли его тренировать и развивать? Не губит ли его работа с магнитными полями, в окружении больших масс железа? Где, собственно, находится «стрелка» нашего магнитного компаса, и как её показания передаются в сознание? Несколько лабораторий в разных странах заняты этими вопросами.

Открыта бактерия, сама создающая внутри себя мельчайшие магнитные частицы. «Живые магниты» обнаружены и в мигрирующих рыбах.

#### Блок IV

О том, как влияет сильное магнитное поле непосредственно на организм человека, сказать пока трудно. Эксперименты на микроорганизмах показали, что сильные магнитные поля способствуют размножению вирусов инфекционных заболеваний: так некоторые бактерии в сильном магнитном поле размножаются в 10 раз быстрее, чем в обычных условиях. Существуют бактерии, которых магнитное поле даже «привлекает».

### **Разработка интеллектуальной игры «Что? Где? Когда?».**

(каникулярное мероприятие)

#### **Цели:**

Развивающая: Развитие познавательного интереса обучающихся к изучению физики и астрономии, логического мышления, умения работать в команде;

Воспитательная: Воспитание стремления к непрерывному совершенствованию своих знаний, культуры общения;

Обучающая: расширение кругозора обучающихся в области физики и астрономии, истории этих наук, знакомство с интересными и малоизвестными фактами из жизни великих ученых.

#### **Оборудование:**

интерактивная доска, компьютер, проектор, часы.

#### **Правила игры:**

Ведущий задает вопрос. Дается 1 минута на обсуждение. Во время обсуждения вопрос на экране.

После сдачи всеми командами ответов правильный ответ на вопрос появляется на экране.

За каждый правильный ответ команде присваивается 1 очко, в случае неверного ответа или отсутствия версий, команде присваивается 0 очков. Можно давать досрочные ответы.

В игре есть два блиц-вопроса. Это три вопроса, связанных общей темой, по 20 секунд обсуждения на каждый вопрос. Одно очко присуждается команде в случае правильных ответов на все три вопроса блица.

Игра состоит из 20 раундов (вопросов), после 10 первых раундов объявляется 5-минутный перерыв, во время которого обучающиеся знакомятся с промежуточными результатами игры.

Победители игры определяются по наибольшему количеству набранных очков. В случае одинакового количества очков, команды, набравшие одинаковое количество очков, разыгрывают дополнительный раунд (дополнительные раунды).

#### **Ход игры:**

ведущий задаёт вопрос, после минуты обсуждения и сдачи ответов командами объясняет логику вопроса и комментирует правильный ответ.

#### **Вопросы и ответы к игре:**

1. Согласно психологии, если вначале действие побуждается мотивом, лежащим вне его, то с возникновением ЕЕ, мотивом становится сама потребность в выполнении данного действия. Согласно известному поэту, ОНА может заменить то, что Аристотель называл "деятельностью души в полноте добродетели". Назовите ЕЁ. (привычка)

2. Самая яркая звезда в созвездии Большой Медведицы – Полярная звезда.

Верно ли это? (нет)

3. И. Ньютон занял в Кембриджском университете кафедру математики. Чтение лекций не отнимало у него много времени. Нередко он возвращался домой, даже не начиная лекции, потому что... (на лекции никто не приходил)

4. «У меня есть замечательное дело. Оно преображает мир, и я хочу, чтобы оно преображало нашу страну..., чтоб иностранцы в очереди за нашими открытиями стояли!» В каком году были сказаны эти слова Нобелевским лауреатом Ж. Алфёровым? (накануне 2001 года)

5. Уровень воды в пресноводном озере Баринго в Кении в самые жаркие дни не опускается, а поднимается. Из-за чего это происходит? (животные приходят купаться)

6. У знаменитых физиков И. Ньютона и Р. Гука дружеские отношения, мягко говоря, не сложились из-за оспаривания научных приоритетов. Только по дружескому настоянию Галлея Ньютон однажды согласился признать, что одно из писем Гука послужило ему поводом к расчёту движения планет и открытию... (закона всемирного тяготения)

7. «Счастливый человек слишком поглощён настоящим, чтобы много размышлять о будущем. Но с другой стороны, именно молодые люди любят строить смелые планы. Кроме того, для молодого человека естественно составить по возможности точное представление о своих целях и желаниях...

...Человеку всегда нравится делать то, к чему у него есть талант. К тому же профессия ученого дает человеку известную долю независимости, что очень привлекает меня». Кому принадлежат эти слова? (А. Эйнштейну)

8. Абитуриент сдает экзамен по физике, отвечает на все основные и дополнительные вопросы. Комиссия переглядывается. Тогда председатель спрашивает: «А что будет, если толочь воду в ступе?». Тот, не задумываясь, отвечает, получает пятёрку и уходит. Воспроизведите и вы двумя словами ответ абитуриента. (вода нагреется)

9. Блиц:

1. Отец с хитрой улыбкой задал сыну-первокласснику вопрос: "Назови самое большое последнее число". Получив ответ, очень удивился. Какое же число назвал сын? (31)

2. Всем известно время астрономическое, но существует и время биологическое. В каких единицах оно измеряется? (в поколениях)

3. Для осени это С, О, Н. А что это для зимы? (д, я, ф – начальные буквы названий месяцев)

10. Кошка часто отвлекала Ньютона от его научных занятий, требуя от него своим мяуканьем открывать и закрывать за нею дверь комнаты. Чтобы впускать и выпускать свою любимицу, не подходя к двери, Ньютон... (вырезал отверстие в двери)

#### **Перерыв**

11. Внимание: черная коробочка

Это неразрывно связано с морем. Это являлось компонентом панциря воинов в Древней Греции. В Древнем Китае это служило деньгами. Что в чёрной коробочке? (соль)

12. Это дается человеку дважды. Каждый раз бесплатно. А если человек захочет иметь это в третий раз, то за это нужно будет заплатить. Что это? (зубы)

13. Вы идете по коридору и видите вдоль одной из стен 3 двери. За одной из которых сидит кошка (Ньютона). Чтобы ее найти, Вам достаточно открыть дверь, но:

- Дверь можно открывать раз в час.
- Каждый раз кошка перемещается в соседнюю комнату.

Вопрос: за сколько часов можно найти кошку (удачу исключить)? (1 час)

14. Блиц:

1. В 1949 году был открыт астероид №566, чья траектория ближе всех приближалась к Солнцу. А назван он был именем этого мифического персонажа. Какого? (Икар)

2. Именно так на латыни звучит «колея, дорога» (орбита)

3. Эти небесные объекты названы именами богов Ками, Осириса, Гекаты, Аида.

Что за объекты? (чёрные дыры)

15. Он был медлительным и сосредоточенным мальчиком. Он хорошо успевал по всем предметам, особенно по физике и математике, увлекался литературой, однако, родной язык давался ему нелегко. На протяжении всей своей жизни он преодолевал эту трудность, затрачивая много времени на неоднократные переписывания черновиков, будь то научная статья, публичное выступление или письмо к друзьям. Кроме воли в этом сказывалось стремление ученого к точности и желание вместить в написанное как можно больше информации. О ком идёт речь? (Н. Бор)

16. Лондонское Королевское общество, хотя и называлось «королевским», было объединением частных лиц, вносящих членские взносы на расходы общества по постановке экспериментов, по изданию печатных материалов, переписке и т.п. Исаак Ньютон, как несостоятельный человек, при избрании его членом общества был... (освобождён от уплаты членских взносов)

17. В средние века так назывались готовые образцы грамот, в которые нужно было только вписать дату и имена участников сделки. Мы также получаем результат, подставляя в них конкретные данные. О чем идет речь? ( формулы)

18. Из Санкт-Петербурга в Москву одновременно с автомобилем марки "мерседес" с железнодорожного вокзала отправился поезд. Водитель "мерседеса" и не подозревал, что обе шины проколоты. Несмотря на то, что водитель не менял шины и у поезда не было незапланированных остановок, "мерседес" доехал до Москвы одновременно с поездом. Как такое возможно? (поезд перевозил «мерседес»)

19. «Ученый у себя в лаборатории не просто техник: это ребенок лицом к лицу с явлениями природы, действующими на него как волшебная сказка...» Утверждают, что получая в 1911г. Нобелевскую премию, она просто светилась от счастья. О ком идет речь? (М. Склодовская-Кюри)

20. В старости Ньютон с удовольствием рассказывал мужу своей племянницы: Кромвель умер в 1658г. В день его смерти в Англии разразилась сильная буря, которая продолжалась 3 дня. Ньютон в то время учился в школе, был мальчиком неловким, неуклюжим. Сверстники, по его словам, его не любили, считая его скучным и хитрым. Ньютон проигрывал физические состязания, но, тем не менее, продолжал в них участвовать. В день смерти Кромвеля ребята занимались прыжками в длину, соревнуясь, кто дальше прыгнет. Ньютон заметил, что если подобрать момент прыжка, когда ветер достигает максимальной силы, то прыжок удлиняется. Выбрав правильное направление в момент прыжка, он выиграл состязание. Это он назвал в старости своим первым... (экспериментом)

Дополнительные вопросы

1. Путем нехитрой операции Матроскин доказал Печкину, что у того сильный жар, хотя температура Печкина была всего лишь 36,6 °С. Воспроизведите это доказательство.(36+6=42)

2. В какой стране существовал древний обычай, когда дети во время сбора за новогодним столом всех членов семьи опутывали ножки стола льняной веревкой? Для чего он проводился? (в России, чтобы семья через год собралась за новогодним столом в полном составе)