

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА ИМ. А. АЛИША»  
ВАХИТОВСКОГО РАЙОНА Г. КАЗАНИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Принята на заседании  
методического совета  
Протокол № 01  
от «27» сентября 2018 г.



«Утверждаю»  
Директор «ГДДТ им. А. Алиша»

Е. Ю. Габитова

Приказ № «221»  
от «26» сентября 2018 г.

Одобрена на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 01  
от «19» сентября 2018 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ЭЛЕКТРОША»**

***Направленность:*** естественнонаучная

***Возраст обучающихся:*** 14-16 лет

***Срок реализации:*** 3 года

*Автор-составитель:*  
**Григорьева Эльза Рафаиловна,**  
педагог дополнительного образования

**КАЗАНЬ 2018**

## Информационная карта образовательной программы

1.	<b>Образовательная организация</b>	Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Городской дворец детского творчества им. А. Алиша» г. Казань
2.	<b>Полное название программы</b>	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Электроша»
3.	<b>Направленность программы</b>	естественнонаучная
4.	<b>Сведения о разработчиках</b>	Григорьева Эльза Рафаиловна педагог дополнительного образования
5.	<b>Сведения о программе</b>	<b>Срок реализации:</b> 3 года. <b>Возраст обучающихся:</b> от 14 до 16 лет. <b>Тип и вид программы:</b> Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа. <b>Цель программы:</b> Создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, подготовка к осуществлению осознанного выбора профессиональной ориентации. <b>Модуль:</b> стартовый
6.	<b>Формы и методы образовательной деятельности</b>	Групповые.
7.	<b>Формы мониторинга результативности</b>	Участие в конкурсах.
8.	<b>Результативность реализации программы</b>	Начальная – 1 год обучения. Промежуточная – 2 год обучения. Итоговая – 3 год обучения
9.	<b>Дата утверждения и последней корректировки программы</b>	26.09.2018 г.

## Содержание

- 1. Пояснительная записка**
- 2. Актуальность программы**
- 3. Цели и задачи программы**
- 4. Ожидаемые результаты**
- 5. Методическое обеспечение**
- 6. Учебно-тематический план**

## Пояснительная записка

### О значении предмета для обучающихся.

Значение естественно-научного образования в развитии обучающихся в большей степени определяется ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса.

Социальные и экономические условия в быстро меняющемся современном мире требуют, чтобы нынешние выпускники получили целостное компетентное образование. Успешное формирование компетенций может происходить только в личностно-ориентированном образовательном процессе на основе личностно-деятельностного подхода, когда обучающийся выступает как субъект деятельности, субъект развития. Решение данных задач с помощью дополнительного образования в объединениях, направленного на применение законов физики, развитие познавательного интереса учащихся с помощью самодельных приборов и опытов с ними – один из основных методов обучения точных наук, развития творческого потенциала в направлении выбранном обучающимся самостоятельно. С помощью самодельных приборов, игрушек обобщаются знания о конкретных объектах и явлениях, создаются и решаются проблемные ситуации, формируются практические и интеллектуальные умения, сообщаются знания из истории, науки и техники, формируются такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, аккуратность, внимательность, дисциплинированность, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности. В период ускорения научно – технического процесса на каждом рабочем месте необходимы умения ставить и решать задачи науки, техники, жизни. Поэтому целью физического образования является формирование умений работать с применением навыков полученных в образовательном процессе, участие в создании простейших механизмов, приборов, технических игрушек, с целью закрепления и углубления полученных знаний. Последовательно это можно сделать в рамках предлагаемой программы объединения «Электроша».

**Направленность программы:** естественно-научная, построенная по принципу объединения межпредметных знаний по точным наукам (физики, химии ) и их интеграции в информационные технологии, путем создания электронных оболочек и моделей физических процессов.

**Актуальность:** занятия объединения способствуют развитию и поддержке интереса учащихся к деятельности определенного направления, дает возможность расширить и углубить знания и умения, полученные в процессе учебы, и создает условия для всестороннего развития личности. Занятия являются источником мотивации учебной деятельности учащихся, дают им глубокий эмоциональный заряд.

**Педагогическая целесообразность** программы состоит в том, что она направлена на дальнейшее **совершенствование** уже усвоенных умений, на формирование **углубленных** знаний и умений, **решения творческих задач в жизни**, науке, технике, знакомятся с различными сторонами работы над проектами и задачами. В частности, они должны узнать основные приемы решения творческих задач, уметь классифицировать задачу по трем-четырем основаниям. Особое внимание уделяется последовательности действий, анализу полученного ответа, перевод единиц в доли и кратные. Для решения используется технология личностно ориентированного обучения (ситуация успеха, возможность выбора, атмосфера сотрудничества, рефлексия) и межпредметных связей. Занятия предполагают не только приобретение дополнительных знаний по физике, информатике, но и развитие способности самостоятельно приобретать знания, умений проводить опыты, вести

наблюдения. На занятиях используются интересные факты, привлекающие внимание связью с жизнью, объясняющие загадки привычных с детства явлений. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у обучающихся устойчивого интереса к техническим наукам.

**Рабочая программа объединения «Электроша» является модифицированной,** составлена Григорьевой Э.Р., учителем физики высшей категории, на основе программы ФЗФТШ МФТИ г. Москва (Составители: В.И. Чивилев, заместитель председателя научно-методического совета ФЗФТШ при МФТИ, доцент МФТИ, А.А.Воронов, директор ФЗФТШ при МФТИ; авторы: С.Д.Кузьмичев, А.А. Лукьянов, В.И.Плис и др. 2009г.), согласованна по своему содержанию с авторской программой курса физики 7-9 классов, авторы программы А.В.Перышкин, Е.М.Гутник, и основана на интеграции физики, химии и информатики. Ведущая идея программы – показать единство природных процессов, общность законов, применимых к явлениям живой и неживой природы.

### Цели и задачи объединения «Электроша»

#### Цели:

Создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, подготовка к осуществлению осознанного выбора профессиональной ориентации.

#### Задачи:

1. **Образовательные:** способствовать самореализации кружковцев в изучении конкретных тем физики, развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки, знакомить учащихся с последними достижениями науки и техники, формировать представления о классификации, приемах и методах решения школьных физических задач с помощью самодельных приборов и моделей, научить решать задачи нестандартными методами, развитие познавательных интересов при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий, подготовить к успешной сдаче ЕГЭ по физике.
2. **Воспитательные:** воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники, воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры.
3. **Развивающие:** совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений; развитие умений и навыков учащихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, умений практически применять физические знания в жизни, развитие творческих способностей, формирование у учащихся активности и самостоятельности, инициативы. Повышение культуры общения и поведения.

**Отличительная особенность:** Главное достоинство данной программы в том, что при ее реализации теоретические знания учащихся и умения их применять в конкретной жизненной ситуации используются не обособленно, а параллельно, притом сейчас, а не когда-то в будущем. К тому же в дополнительных экспериментальных заданиях более полно учитываются местные природные и бытовые (технические) условия. **В программе добавлены** материалы по современному состоянию развития науки и техники, основные открытия 21-столетия, не отраженные в основной школе. Поэтому они в большей степени содействуют пониманию значимости изучаемых вопросов для **практического взаимодействия с окружающей природой и техникой.**

**В программе активно используются методики,** направленные на систематические и

самостоятельные выполняя обучающимися экспериментов, усваивание **методологии экспериментального исследования** – как необходимость действий в такой последовательности: постановка цели задания, выработка способа ее достижения, планирование эксперимента, его проведение, представление результатов эксперимента в виде таблиц, графиков, математических зависимостей или словесного описания, защита полученных из эксперимента знаний при обсуждении работы.

**Постановка персональных опытов** и конструирование приборов часто вызывает необходимость дополнительных сведений, что стимулирует учащихся к приобретению знаний через чтение книг, журналов и консультаций у учителя, родителей. Выполняя задания, ученики приобщаются к соблюдению правил эксплуатации различного рода приборов и инструментов, всевозможных механизмов.

**Программа рассчитана на детей 14-15-16 лет.**

**Сроки реализации:** Программа рассчитана на три года обучения.

**Форма и режим занятий:**

**Виды деятельности:**

1. Изучение ТРИЗ
2. Решение разных типов исследовательских задач
3. Занимательные опыты по разным разделам физики
4. Конструирование и ремонт простейших приборов, используемых в учебном процессе
5. Применение ИКТ
6. Занимательные экскурсии в область истории физики
7. Применение физики в практической жизни

**Форма проведения занятий кружка:**

1. Беседа
2. Практикум
3. Семинар
4. Выпуск моделей
5. Проектная работа, участие в конкурсах, конференциях
6. Школьная выставка проектов

Занятия будут проходить на 4 часа в неделю, 144 часа в год. Численный состав группы 15 человек. В начале года и во втором полугодии с учащимися проводится вводный и повторный инструктаж по правилам техники безопасности. Также проводятся текущие инструктажи при проведении экспериментов.

Ожидаемый результат на конец первого года обучения :

**Учащиеся, прошедшие обучающиеся по данной программе в конце курса обучения должны знать и уметь:**

- «физически» осмысливать свой личный опыт, приобретенный при обращении с бытовой техникой, с домашними инструментами и приспособлениями;
- раскрывать функциональные зависимости, выраженные физическими законами, путем измерения физических величин;
- осознать возможность управлять физическими процессами;
- измерять параметры разной бытовой техники и выполнение расчетов на основе их значений;
- актуализировать физические, технические и технологические знания, важных для

повседневной практики;

- осознанное понимание физических явлений и законов, которые лежат в основе действия технического устройства, чтобы им пользоваться;
- уметь выдвигать идеи технического воплощения физических законов;

#### **Ожидаемый результат на конец обучения :**

1. Навыки к выполнению работ исследовательского характера;
2. Навыки решения разных типов исследовательских и экспериментальных задач;
3. Навыки постановки эксперимента и сборки проборов;
4. Навыки работы с дополнительными источниками информации, в том числе электронными, а также умениями пользоваться ресурсами Интернет;
5. Профессиональное самоопределение.

#### **Способы проверки результатов:**

В процессе освоения программы предусмотрена система контроля за знаниями и умениями с помощью «Тетради открытий». В этой тетради обучающиеся записывают план проведения и результаты своих наблюдений, экспериментов, которые они. «Тетрадь наблюдений» позволяет детям, родителям, педагогу увидеть результаты своего труда.

#### **Формы подведения итогов:**

- тестирование (см.приложение), промежуточные итоговые аттестации за 1, 2 годы обучения и итоговая аттестация в форме проектного задания за весь курс обучения;
- организация и проведение «Выставка экспериментов», на которой демонстрируются самостоятельные опыты, поставленные в домашних условиях, и объясняют их с помощью физических законов;
- участие в выставках технического творчества.

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН:

Год обучения	Кол-во часов в неделю	Кол-во часов			Кол-во обучающихся	Возраст	Кол-во групп
		всего	теория	практика			
1	4	144	64	80	30	13-14	2
2	4	144	64	80	30	14-15	2
3	4	144	68	76	30	15-16	2

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ: Курс «ФИЗИКА ВОКРУГ НАС»

№п/п	Название темы	всего	теория	практика
<b>1</b>	<b>Методы исследования природы:</b>  Введение 1.1. Величины, описывающие механические явления; 1.2. Измерение размеров, расстояний, площади и объема; 1.3. Измерение массы и плотности; 1.4. Измерение силы, давления.	62	30	32
<b>2</b>	<b>Занимательные опыты:</b> 2.1. Условия равновесия 2.2. Простые механизмы 2.3. Инерция движения 2.4. Это очень интересно-природные явления 2.5. Вода, вода, кругом вода 2.6. Поющие волны 2.7. Электрические явления	48	20	28
		34	14	20
<b>3</b>	<b>Физика в живой природе</b>			
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>64</b>	<b>80</b>



# 1. Календарно-тематический план первого года обучения.

№ п/п	Содержание занятий	Кол-во час	теория	ПР	Дата проведения
<b>Раздел №1 «Методы исследования природы» (62 часа)</b>					
1-2	1. Понятие о физических величинах. Система единиц, измерение физических величин. Эталон.	2	1	1	3-08.09
3-4	2. Роль эксперимента при введении физических величин. Понятие о прямых и косвенных измерениях.	2	1	1	
5-6	3. Измерительные приборы, цена деления шкалы прибора, инструментальная погрешность. Правила пользования измерительными приборами. Соблюдение техники безопасности.	2	1	1	10-15.09
7-8	4. Определение цены деления шкалы и инструментальной погрешности приборов (мензурки, часов, динамометра) .	2	1	1	
9-10	5. Цифровые датчики измерения. Программное обеспечение L-mikro	2	1	1	17-20
<b>Величины, описывающие механическое движение</b>					
11-12	6. Длина, время, скорость, методы их измерения. Приборы точного времени. Примеры различных значений этих величин, встречающихся в живой природе и технике.	2	1	1	17-20.09
13-14	7. Изучение правил пользования штангенциркулем. Измерение диаметра и глубины отверстия, диаметра шарика и проволоки.	2	1	1	23-30.09
15-16	8. Изучение правил пользования микрометром. Измерение диаметра тонкой проволоки, толщины магнитной ленты, человеческого волоса.	2	1	1	
17-18	9. Изучение правил пользования секундомером. Измерение времени падения шарика в вязкой жидкости.	2	1	1	1-6.10
19-20	10. Измерение предельной скорости падения шарика в вязкой жидкости.	2	1	1	
21-22	11. Измерение скорости автомобиля в конце пути при спуске его с наклонной плоскости.	2	1	1	7-14.10
<b>Измерение размеров, расстояний, площади и объема</b>					
23-24	12. Способы измерения площади, объема. Пространственные масштабы в природе и технике(длин, площадей, объемов). Методы измерения расстояний в астрономии	2	1	1	14.10
25-26	13. Прямые и косвенные измерения площадей различных фигур.	2	1	1	15-21.10
27-28	14. Прямые и косвенные измерения объемов различных тел.	2	1	1	
29-30	15. Опр. размера молекулы олеиновой кислоты.	2	1	1	22-30.10
31-32	16. Определение размеров тел методом рядов; методика примерного анализа данных.	2	1	1	

### Измерение массы и плотности

33-34	17. Масса. Способы измерения массы тела и плотности твердых тел и жидкостей. Измерительные приборы. Эталон массы.	2	1	1	1-6.11
35-36	18. Примеры тел различной массы и веществ различной плотности.	2	1	1	1-6.11
37-38	19. Изучение правил пользования рычажными весами при измерении масс различных тел. Сравнение масс двух тел по взаимодействию и по результату измерений на рычажных весах.	2	1	1	7-14.11
39-40	20. Поиск способа выделить из набора различных тел искомые тела из указанного вещества. Измерение плотностей различных веществ, при построении графиков зависимости $m = f(v)$	2	1	1	

### Измерение силы давления

41-42	21. Сила. Приборы для измерения силы. Давление. Способы измерения давления твердых тел, жидкостей и газов.	2	1	1	15-22.11
43-44	22. Примеры различных значений этих величин в живой природе и технике.	2	1	1	
45-46	23. Изучение правил пользования различными динамометрами при измерении силы трения и силы тяжести; измерение мышечных усилий с помощью медицинского силомера или тензометра.	2	1	1	24-30.11
47-48	24. Конструирование динамометра, принцип работы которого основан на деформации изгиба.	2	1	1	
49-50	25. Исследование правил сложения двух сил.	2	1	1	1-5.12
51-52	26. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела.	2	1	1	

### Практикум

53	27. Измерение быстроты реакции человека.	1	-	1	7.12
54	28. Исследование зависимости выталкивающей силы от объема, погруженной в жидкость части тела.	1	-	1	
55-56	29. Конструирование измерителя уровня жидкого топлива с использованием сообщающихся сосудов и поплавка.	2	1	1	10.12
57-58	30. Измерение малых деформаций стержня (балки) с помощью механического (или оптического) рычага.	2	1	1	15.12
59	31. Изучение правил пользования V-образным манометром. Измерение давления на футбольную камеру с помощью V-образного манометра.	1	-	1	22.12
60	32. Конструирование манометра, принцип действия которого основан на сжатии газа в закрытом сосуде. Исследование с помощью этого манометра зависимости давления внутри жидкости от глубины погружения в нее тела.	1	-	1	
61-62	33. Изучение гидравлического пресса. (Тест итог)	1	1	1	28.12

**Раздел №2 «Занимательные опыты» (48 час)**

п/п	Содержание занятий	Кол-во час	теория	Лаб Раб.	Дата проведения
63-64	Условия равновесия	2	2		январь
65-66	Центр тяжести тела	2		2	
67-68	Центр массы тела	2		2	
69-70	Простые механизмы	2	2		
71-72	Рычаги в технике	2		2	
73-74	Блоки и наклонная плоскость	2		2	
73-74	Инерция движения	2	2		
75-76	Инерция в быту			2	
77-78	Инерция в технике			2	
79-80	Это очень интересно. Механические опыты	2	2		февраль
81-82	Кинематические опыты	2	1	1	
83-84	Тепловые эффекты	2	1	1	
85-86	Световые явления	2	1	1	
87-88	Цветовые явления	2		2	
89-90	Вода, вода, кругом вода. Эта удивительная вода	2	2		
91-92	Температурное расширение воды. Температура кипения.	2	1	1	
93-94	Плотность воды	2	1	1	
95-96	Удельная теплоемкость воды	2	1	1	
97-98	Структура воды в различных агрегатных состояниях	2	1	1	
99-100	Гидростатические опыты	2		2	февраль
101-102	Поющие волны	2	2		март
103-104	Резонанс упругих волн на поверхности жидкостей	2		2	
105-116	Электрические явления. Электризация	2	2		
107-108	Электростатическая защита	2	1	1	
109-110	Опыты по электростатике с бумагой, шариком и водой			2	
<b>Раздел №3 «Физика живой природы»</b>					
111-112	Связь физики и биологии. Растения «хронометры». Цветочные часы.	2	1	1	
113-114	Роль диффузии в природе.	2	1	1	
115-116	Явления осмоса.	2	1	1	
117-118	Распространение загрязняющих веществ в водоемах. Метод сорбации. «Очистка поверхности водоемов от разливов нефти и нефтепродуктов».	2	1	1	
119-120	Водные растения. Подводные мастера	2	1	1	
121	Использование в технике принципов движения живых существ	1	1		
122	Глубоководные животные и их	1		1	

	приспособленность				
123-124	Решение практических задач физико-биологического содержания. Сочинение сказок «О скорости, массе и силе».	2	1	1	
125-126	«Определение плотности природных материалов».	2	1	1	
127-128	Определение запаса влаги на участке.	2	1	1	
129-130	Сила тяжести на других планетах. Сила тяжести и размеры млекопитающих и деревьев.	2	1	1	
131-132	«Измерение мышечных усилий животных».	2	1	1	
133-134	Режущие и колющие приспособления, встречающиеся в живой природе	2	1	1	
135-136	Атмосфера нашей планеты. Атмосферное давление в жизни человека. Роль атмосферного давления в природе.	2	1	1	
137-138	Атмосферное давление и погода. Атмосферное давление и медицина. Кровяное давление. «Определение давления крови у человека».	2	1	1	
138-140	Работа и энергия. Энергия рек и ветра. Физико-биологическая викторина.	2	1	1	
141	Экскурсия «Физика у водоема».	2	1	1	
143	Итоговое тестирование «Познай себя.»	1		1	
144	Итоговое занятие.	1	1		
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>64</b>	<b>80</b>	

№	Тема	Содержание программы первого года обучения
	<b>Вводное занятие.</b>	На первом занятии проводится инструктаж по правилам ТБ, при проведении экспериментальных заданий. На вводном занятии обучающиеся знакомятся с оборудованием, с содержанием курса, с его особенностями и заводится «Тетрадь открытий».
1	<b>Методы исследования природы</b>	<p><b>Теория:</b>  Единицы и эталоны физических величин. Абсолютные и относительные погрешности прямых измерений.  Измерительные приборы, инструменты, меры. Инструментальные и отсчетные погрешности.  Выбор метода измерений и измерительных приборов. Способы контроля результатов измерений. Запись результатов измерений. Обработка результатов измерений.  Понятие о физических величинах. Система единиц, измерение физических величин. Эталон.  Роль эксперимента при введении физических величин. Понятие о прямых и косвенных измерениях.  Измерительные приборы, цена деления шкалы прибора, инструментальная погрешность.  Способы измерения площади и объема. Пространственные масштабы измерения в природе, быту, технике.  Прямые и косвенные измерения площадей различных фигур. Прямые и косвенные измерения объемов различных тел.</p> <p><b>Практикум:</b>  Правила пользования измерительными приборами. Соблюдение техники безопасности.  Определение цены деления шкалы и инструментальной погрешности приборов (мензурки, часов, динамометра)  Определение цены деления и показаний домашних приборов.  Измерение объемов сосудов различной емкости, твердых тел различной формы.  Методы экспериментального определения массы и объема тел, площади, силы, плотности и давления тел, толщины провода, ниток, собственного волоса.  Измерение температуры воды при различных условиях (холодная, горячая, при смешивании).  Конструирование рычажных весов, манометров, измерение с их помощью массу различных тел.  Конструирование измерителя уровня жидкого топлива с использованием сообщающихся сосудов и поплавка.  Измерение малых деформаций стержня (балки) с помощью механического (или оптического) рычага.  Конструирование манометра, принцип действия которого основан на сжатии газа в закрытом сосуде.  Исследование с помощью этого манометра зависимости давления внутри жидкости от глубины погружения в нее тела.</p>

3	<b>Занимательные опыты</b>	<p><b>Теория:</b> О строении вещества. Диффузия. Агрегатные состояния вещества. Эксперименты с водой. Простые механизмы и работа с ними. Наблюдение и описание движения частицы (крахмала или графита) в воде. Построение гипотезы о зависимости скорости диффузии от температуры и проверка ее при различных температурах. Взаимодействия частиц различных веществ, в частности явления смачивания. Вещества в различных состояниях. Растения «хронометры». Цветочные часы. Первоначальные сведения о строении вещества. Роль диффузии в природе. Явления осмоса. Распространение загрязняющих веществ в водоемах. Использование в технике принципов движения живых существ. Глубоководные животные и их приспособленность. Водные растения. Подводные мастера. Электризация и способы электризации бумаги и воздушных шариков.</p> <p><b>Практикум:</b> Изготовление простых механизмов (рычаг, блок, наклонная плоскость) из подручных средств. Экспериментальная проверка «Золотого правила механики», КПД изготовленных простых механизмов, проверка закона сохранения механической энергии в опытах с банкой-бумерангом. Решение задач физико-биологического содержания. Практическое использование электризации и применение знаний для сортировки мусора, отходов. Изготовление сообщающихся сосудов, насосов, поилки для птиц. Расчет работы и мощности человека при подъеме на последний этаж .</p>
4	<b>Физика в живой природе</b>	<p><b>Теория:</b> Характеристики механического движения. Инерция. Масса тела. Плотность вещества. Силы. Взаимодействие тел. Изображение своей траектории и перемещения при подъеме с первого этажа на последний и вычисления своего пути и скорости. Наблюдения инерции и определения тормозного пути автомобиля с ДУ. Определение плотности различных тел и жидкостей. Задача на определения средней плотности своего тела. Давление твердого тела. Давление твердых тел, жидкостей и газов. Закон Паскаля. Давление жидкостей. Изучения принципа работы поршневого жидкостного насоса с помощью модели. Сообщающиеся сосуды. Сила Архимеда. Плавание тел</p> <p><b>Практикум:</b> Конструирование пружинных весов и определения с их помощью силы тяжести и веса тела при различных условиях. Конструирование динамометра с помощью резинки и измерение силы тяжести, силы трения. Изучение инерции в быту. Определение давления на поверхность собственного тела, других твердых тел. Изготовления прибора, демонстрирующего закон Паскаля с помощью пластмассовой бутылки. Изготовления прибора, демонстрирующего давление жидкости с различной высотой столба, с помощью пластмассовой бутылки. Изготовление манометра с помощью капельницы, линейки, резиновой пленки и крышки от бутылки. Моделирование насоса и пресса. Изучение условий плавания банки с полиэтиленовой крышкой в ведре с водой. Моделирование воздушного шара. Изготовление кораблика из бумаги и определение выталкивающей силы. Определение давления крови у человека.</p>

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ:  
Курс «Применение моделей в описании физических явлений»**

<b>№п\п</b>	<b>Название темы</b>	<b>всего</b>	<b>теория</b>	<b>практика</b>
<b>1</b>	Векторы. 1.1. Направление вектора 1.2. Действия с векторами 1.3. Векторы силы 1.4. Вектор импульса	50	20	30
<b>2</b>	Практическая физика 2.1. Механика 2.2. Тепловые явления 2.3. Нобелевские премии 2.4. Физика и астрономия 2.5. Физика и техника 2.6. Электрические явления 2.7. Магнитные явления 2.8. Электромагнитные волны 2.9. ТРИЗ 2.10. Физика в моем доме	48	20	28
<b>3</b>	Компьютерное моделирование физических процессов 3.1. Технологии Basic 3.2. Технологии Паскаль 3.3. Технологии MicrosoftExcel.	46	24	22
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>64</b>	<b>80</b>

## Календарно-тематический план второго года обучения

№ п/п	Содержание занятий	Кол-во час	теория	Лаб работы	Дата проведения
1-2	Введение (2ч). Механическое движение. Основные кинематические характеристики механического движения. Входной тест.	2	1	1	3-08.09
3-4	<b>тема: Векторы.</b> <b>Определение вектора.</b> Правила сложения, вычитания, умножение на число.	2	1	1	3-08.09
5-6	Векторные величины (перемещение, скорость, ускорение).	2	1	1	10-26.09
7-8	<b>Действия с векторами</b> Проекция вектора на координатные оси	2	1	1	10-26.09
9-10	Модули проекций	2	1	1	17-23.09
11-12	Сила - векторная величина. Равнодействующая сил.	2	1	1	17-23.09
13-14	<b>Вектор силы.</b> Графическое изображение сил. Движение под углом к горизонту	2	1	1	24-30.09
15-16	Движение по наклонной плоскости	2	1	1	24-30.09
17-18	Сложение двух или нескольких сил, действующих под углом к друг другу	2	1	1	
19-20	Движение связанных тел.	2	1	1	1-6.10
21-22	Движение под действием сил упругости и трения	2	1	1	7-13.10
23-24	Проектная работа	4	2	2	
25-26	Сила тяжести	2	1	1	
27-28	Вес тела	2	1	1	24-30.10
29-30	Закон всемирного тяготения и перегрузки	2	1	1	
31-32	проектирование полетов в Солнечной системе	2	1	1	
33-34	Сила тяжести на планетах Солнечной системы	2	1	1	1-5.11
35-36	Решение тематических и экспериментальных задач	2	1	1	7.12
37-38	Движение тел по окружности	1	-	1	
39-40	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1	-	1	
41-42	Центростремительная сила. Центробежные механизмы.	2	1	1	10.12
43-44	<b>Вектор импульса</b> Импульс тела.	2	-	1	22.12
45-46	Закон сохранения импульса.	2	-	1	
47-48	Импульс силы.	2	1	1	28.12
49-50	Тематический тест «Векторы»	2		2	



**Раздел №2 «Практическая физика» (48 час)**

№ п/п	Тема	Кол-во час	теория	Лаб. раб	Дата проведения
51-52	Механика Рычаги в быту. Установка горизонтальности, вертикальности.	2	1	1	
53-54	Резонанс. Трение.	2	1	1	
55-56	Тепловые явления Термометры. Теплопроводность, конвекция, излучение..	2	1	1	
57-58	Использование диффузии.	2	1	1	
59-60	Насыщенный, ненасыщенный пар. Кипение. Техника безопасности	2	1	1	
61-62	Нобелевские премии по физике. Из истории Нобелевских премий. Первые Нобелевские премии по физике.	2	2		
63-64	Российские лауреаты Нобелевских премий по физике. Роль и значение Нобелевских премий	2		2	
65-66	Физика и астрономия Роль космоса в жизни современного общества.	2	2		
67-68	Полеты к другим планетам, влияние космоса на организм человека	2		2	
69-70	Физика и военная техника в задачах военно-исторических событий.	2		2	
71-72	Роль физики в победе советского народа в Великой Отечественной войне 1941 – 1945 гг. Развитие военной техники.	2	2		
73-74	Электрические явления (6час) Электростатические разряды – вред и защита.	2	2		
75-76	Устройство и неполадки электроприборов. Безопасность домашней электропроводки.	2		2	
77-78	Расчет энергозатрат.	2		2	
79-80	Магнитные явления Магнитное поле Земли.	2	1	1	
81-82	Магнитные бури в Солнечной системе	2		2	
83-84	Электромагнитные волны. Излучение и прием э-м волн в быту.	2	2		
85-86	Телевизор. Радио. Компьютер. Освещение.	2		2	
87-88	Отражение, поглощение света. Выполнение проектной работы	2		2	
89-90	Решение нестандартных задач . ТРИЗ	2	1	1	
91-92	Различные методы решения задач с техническим, экономическим, экологическим содержанием	2		2	
<b>Компьютеры в физических исследованиях и при изучении физики</b>					
93-94	Роль компьютера в физических исследованиях Моделирование физических процессов с помощью ЭВМ.Создание презентаций	2	1	1	
95-96	Обобщение. Практическая задача «Физика в моем доме»	2		2	

**Раздел №3 «Компьютерное моделирование физических процессов» (46 час)**

№ п/п	Содержание занятий	час	теория	Лаб работы	Дата проведения
97-98	методика моделирования.	2	2		февраль
99-100	основные этапы моделирования.	2		2	
101-102	Основные приемы моделирования в программируемой среде	2		2	
103-104	технология работы в средах программирования	2	2		Март
105-106	технология работы в средах программирования Basic	2		2	
107-108	технология работы в средах программирования Паскаль.	2		2	
109-110	технология работы в среде табличного процессора	2	2		
111-112	Основные технологические приемы табличного процессора	2		2	
113-114	Технология работы в среде табличного процессора MicrosoftExcel	2		2	
115-116	Моделирование в среде табличного процессора	2	2		
117-118	Основные приемы моделирования в среде табличного процессора	2		2	
119-120	Моделирование в среде табличного процессора MicrosoftExcel.	2		2	
121-122	Моделирование в средах программирования Паскаль.	2		2	
123-124	Моделирование в средах программирования Basic	2		2	
125-126	Моделирование в средах программирования Basic и Паскаль.	2		2	
127-128	компьютерный эксперимент в средах программирования	2	2		
129-130	компьютерный эксперимент в средах программирования Basic	2		2	
131-132	Компьютерный эксперимент в средах программирования Паскаль.	2		2	
133-134	Компьютерный эксперимент среде табличного процессора	2	2		
135-136	Особенности среды табличного процессора MicrosoftExcel	2		2	
137-138	Компьютерный эксперимент среде табличного процессора MicrosoftExcel	2	1	1	
139-140	Подготовка к выставке проектов	2	2		
141-142	Проведение защиты проекта и выставки проектов обучающихся	2		2	
143-144	Заключительное занятие\ Экскурсия в Музей связи РТ	2		2	
	Итого :	144 час	64час	80час	

№	Тема	Содержание программы второго года обучения
	<b>Введение</b>	ТБ при проведении экспериментов. Связь экспериментального курса и математики.
1	<b>Векторы.</b>	<p><b>Теория:</b>  Направление вектора  Действия с векторами  Векторы силы  Вектор импульса</p> <p><b>Практикум:</b>  Графические задачи и методы их решения  Баллистическое движение  Разработка принципов управляемого полета  Движение в поле силы тяжести планеты</p>
3	<b>Практическая физика</b>	<p><b>Теория:</b>  Основные понятия механики и особенности их применения в жизни  Электромагнитные волны.  Излучение и прием электромагнитных волн в быту  Принципы электропотребления и энергосбережения</p> <p><b>Практикум:</b>  Реактивное движение в природе и технике  Катюша- оружие победы в ВОВ.  Нобелевские премии по физике.  Из истории Нобелевских премий. Первые Нобелевские премии по физике.  Принцип работы современных устройств: телевизора, радио, СВЧ-печи и др.  Сборка интегральных схем.  Практикум по энергосберегающим технологиям</p>
4	<b>Компьютерное моделирование физических процессов</b>	<p><b>Теория:</b>  Технологии работы и моделирования физических процессов в средах программирования Basic , Паскаль, MicrosoftExcel.</p> <p><b>Практикум:</b>  Учебно-методический комплект по элективному курсу «Компьютерное моделирование физических процессов» включает в себя учебное пособие и компьютерный практикум на CD-ROM, где содержится необходимый теоретический материал по построению и исследованию информационных моделей с использованием языков программирования QBasic и Турбо Паскаль, а также электронных таблиц MicrosoftExcel; «Живая физика» и «Открытая физика» на CD-ROM.  Компьютерный практикум на CD-ROM обеспечивает необходимую программную и методическую поддержку курса.  CD-ROM содержит программное обеспечение, необходимое для реализации компьютерного практикума, а именно, систем программирования Basic и Паскаль, а также офисное приложение MicrosoftExcel</p>

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТРЕТЬЕГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ:  
Курс «Физика современности»**

<b>№п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>всего</b>	<b>теория</b>	<b>практика</b>
<b>1</b>	Изучаем космос 1.1. Вопросы теории движения искусственных спутников 1.2. Некоторые физические основы ракетной техники 1.3. Важнейшие применения радиотехники и радиоэлектроники в исследовании космоса 1.4. Некоторые научно-технические достижения космонавтики и их значение 1.5. Некоторые вопросы механики космических полетов	32	20	12
<b>2</b>	Физика автомобиля 2.1. Устройство автомобиля 2.2. Термодинамические процессы в двигателе 2.3. Электрические процессы 2.4. Движение твердого тела 2.5. ПДД для пешеходов	52	20	32
<b>3</b>	Нанотехнологии 3.1. Основы развития нанотехнологий 3.2. Инструменты и методы наномира 3.3. Наноматериалы 3.4. Физические и химические свойства нанообъектов 3.5. Нанoeлектроника 3.6. Наномедицина и биотехнология ) 3.7. Нанотехнологии вокруг нас 3.8. Перспективы мировой наноэкономики	60	28	32
	<b>итого</b>	<b>144</b>	<b>68</b>	<b>76</b>

Программа предполагает логическое продолжение и углубление знаний, ориентирована на формирование целостного представления о строении и эволюции Вселенной, раскрыть перед ними астрономическую картину мира XXI в. На занятиях есть возможность привлечь внимание к красоте мироздания, смыслу существования и развития науки, человека и человечества - гуманизировать научные знания. Для поддержания постоянного интереса обучающихся к курсу педагог сам должен хорошо владеть знаниями, уметь направлять детей в их творческом поиске. Формировать у обучающихся положительную мотивацию к курсу.

## Календарно-тематический план.

№ п/п	Название темы (раздела)	Количество часов	Теория	Лаб.р аб	Дата проведения
<b>Раздел №1 Изучаем космос (32 час)</b>					
1-2	Введение.Т\Б	2	-	-	
3-4	<b>Вопросы теории движения искусственных спутников.</b> Понятие о первой космической скорости.	2			
5-6	Понятие о второй и третьей космических скоростях.	2			
7-8	Изучение состояний весомости, невесомости,	2			
9-10	Решение задач.перегрузки.	2			
11-12	<b>физические основы ракетной техники.</b> Реактивное движение.	2			
13-14	Ознакомление с элементами аэродинамики.	2			
15-16	Решение задач.	2			
17-18	<b>Важнейшие применения радиотехники и радиоэлектроники в исследовании космоса.</b> Принципы получения электроэнергии на спутниках и космических кораблях.	2			
19-20	Принципы управления движениями ракет и космических аппаратов.	2			
21-22	Методы исследования космического пространства.	2			
23-24	<b>научно- технические достижения космонавтики и их значение.</b> Развитие ракетной техники.	2			
25-26	Физические исследования околоземного пространства.	2			
27-28	Оптические явления в атмосфере. Изучение Земли из космоса оптическими методами.	2			
29-30	<b>вопросы механики космических полетов.</b> Лунные космические полеты.	2			
31-32	Межпланетные космические полеты. В поисках внеземных цивилизаций.	2			
<b>Раздел №2 Физика автомобиля (52 час)</b>					
33-34	Устройство автомобиля Кинематическое уравнение движения автомобиля.	2	2	-	
35-36	Законы движения автомобиля.	2	2	-	
37-38	Изучение устройства автомобиля.	2	2		
39-40	назначение основных приборов панели автомобиля.	2		2	
41-42	Влияние силы трения в работе автомобиля.	2	2		
43-44	Значение силы трения при движении автомобиля.	2		2	

45-46	Примеры изопротессов в автомобиле.	2	-	2	
47-48	Термодинамические процессы в двигателе Влияние температур на работу автомобиля.	2	2		
49-50	Влияние температур на состояние автомоб53-54иля.	2		2	
51-52	Устройство карбюраторного двигателя.	2	2		
53-54	принцип действия карбюраторного двигателя.	2		2	
55-56	КПД двигателя внутреннего сгорания для автомобилей различной марки.	2	2		
57-58	Расчёт КПД двигателя внутреннего сгорания для автомобилей различной марки.	2		2	
59-60	Изучение видов деформации на примере автомобиля.	2	-	2	
61-62	Движение твердого тела. Движение по окружности	2	2		
63-64	Движение на поворотах	2		2	
65-66	Электрические процессы в автомобиле. Статическое электричество и пожарная безопасность автомобиля.	2	1	1	
67-68	Меры безопасности при выполнении технического обслуживания электрооборудования на автомобиле.	2	1	1	
69-70	Устройство и подключение автомобильного аккумулятора. Условия его эксплуатации.	2	1	1	
71-72	Принцип действия автомобильного генератора.	2	2	2	
73-74	Требования к эксплуатации генераторов.	2		2	
75-76	Применение постоянного и переменного токов в автомобиле.	2	1	1	
77-78	Изучение системы освещения автомобиля.	2	1	1	
79-80	Проектная работа ПДД для пешеходов	2	1	1	
81-82	Проектная работа ПДД для транспортных средств	2	1	1	
83-84	Тематический зачет ПДД	2		2	
<b>Раздел №3 «Нанотехнологии в современной мире» (60 час)</b>					
85-86	<b>Введение</b> Положение нанообъектов на шкале размеров. Нанороботы.	2	1	1	
87-88	<b>Инструменты наномира</b>	2	2		
89-90	<b>Методы исследования наномира</b>	2		2	
91-92	Пути создания нанообъектов: «снизу-вверх»	2	1	1	
93-94	Пути создания нанообъектов: «сверху-вниз».	2	1	1	
95-96	Сканирующий электронный микроскоп.	2	1	1	
97-98	Лазерный пинцет	2	1	1	
99-100	<b>Наноматериалы и их свойства</b>	2	1	1	

101-102	Особая роль углерода в наномире.	2	1	1	
103-104	Нанопроволоки.	2	1	1	
105-106	Моделирование наноструктур.	2	1	1	
107-108	<b>Физические и химические свойства нанообъектов</b>	2	2		
109-110	"Эффект лотоса". Квантовые явления в наномире.	2	1	1	
111-112	Нанохимия – невозможное становится возможным.	2	1	1	
113-114	Зависимость цвета в наномире от размера объектов.	2	1	1	
115-116	<b>Нанoeлектроника . современные интегральные схемы</b>	2	1	1	
117-118	Полевой транзистор – основной элемент цифровых электронных схем.	2	1	1	
119-120	Основная болезнь нанотранзистора – высокая температура.	2	1	1	
121-122	Наномоторы – мышцы нанороботов.	2	1	1	
123-124	<b>Наномедицина и биотехнология</b>	2	1	1	
125-126	Генная инженерия.	2	1	1	
127-128	Нанотехнологии в борьбе с раковыми заболеваниями	2	1	1	
129-130	<b>Нанотехнологии вокруг нас</b> Нанокompозитные материалы. Нанотехнологии в различных областях производства.	2	1	1	
131-132	Нанотехнологии в энергетике и экологии. Нанотехнологии в криминалистике и косметике.	2	1	1	
133-134	Аттестация учащихся (2 часа)	2	1	1	
135-136 137-138 139-140 141-142 143-144	<b>Практикум: 5 работ на наноэдыюкаторе</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Силовая спектроскопия</li> <li>• Динамическая силовая литография</li> <li>• СТМ. Отображение рельефа</li> <li>• Отображение тока (метод постоянной высоты)</li> <li>• V(Z) спектроскопия, I(V) спектроскопия</li> </ul>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	
	Итого: 3 раздела	144 часа	64час	80 час	

№	Тема	Содержание курса третьего года обучения
	<b>Вводное занятие.</b>	Знакомство с современными исследованиями, разработками, которые окружают нас в повседневной жизни. Многие из них являются открытиями XXI XX вв. Из отдельных экспериментов в космических исследованиях, при работе с микрообъектами сформировалась в важнейшую область науки и техники и именно с ними предстоит познакомиться при изучении данного курса.
1	<b>«Изучаем космос»</b>	<p><b>Теория:</b>  Применение сравнительного метода при изучении планет Солнечной системы, более глубокое ознакомление учащихся с природой Солнца и его влиянием на Землю.  Многообразие галактик, особенности радиогалактик и квазаров, крупномасштабная структура Вселенной, расширение Метагалактики, космологические модели и гипотеза "горячей Вселенной".</p> <p>Что изучает астрономия, что такое созвездие, основные созвездия. Изучить экваториальную систему координат, видимое годовое движение Солнца, годовое движение Солнца и вид звездного неба.</p> <p>Основные движения Земли, форма Земли, Луна - спутник Земли, солнечные и лунные затмения. Физические условия на Луне, поверхность Луны, лунные породы, общие характеристики атмосферы, особенности строения поверхности.</p> <p>Закономерность в расстояниях планет от Солнца и пояс астероидов, движение астероидов, физические характеристики астероидов, метеориты. Знать об открытии комет, вид, строение, орбиты, природу комет, метеоров и болидов, метеорных потоках.</p> <p>Основные понятия: фотосфера, хромосфера, солнечная корона, солнечная активность. Физические особенности двойных звездах (оптические и физические двойные звезды, определение масс звезд из наблюдений двойных звезд, невидимые спутники звезд). физические переменные, новые и сверхновые звезды (цефеиды, другие физические переменные звезды, новые и сверхновые).</p> <p>Строение нашей Галактике и открытии других галактик, определении размеров, расстояний и масс галактик; многообразие галактик, радиогалактик и активность ядер галактик, квазары.</p> <p>Крупномасштабная структура Вселенной, расширение Метагалактики, гипотеза "горячей Вселенной", космологические модели Вселенной.</p> <p><b>Практикум:</b>  Изучение истории развития космической техники и проектов по исследованию космоса.  Исследование основных объектов солнечной системы методами компьютерного моделирования и приложений.  Изучение строения планет земной группы.  Изучение современных методов по освоению космического пространства.  Механика космических полетов.  Системно- сравнительный анализ особенностей небесных тел и систем.  Пользование картой Звёздного неба.</p>



2	<p><b>«Физика автомобиля »</b></p>	<p><b>Теория:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применение информационных технологий на автомобильном транспорте.</li> <li>• Автомобиль будущего.</li> <li>• Инженерная психология и подготовка водителей транспортных средств.</li> <li>• Экологические вопросы транспортной деятельности.</li> <li>• Использование прогрессивных материалов на транспорте.</li> <li>• Роль транспорта в развитии экономики России.</li> <li>• Достижения современного автомобилестроения.</li> <li>• Транспорт будущего.</li> <li>• Транспортные профессии и возможности их получения.</li> <li>• Транспорт в военном деле.</li> <li>• Зарубежный опыт управления транспортом.</li> <li>• Влияние транспорта на человека и развитие культуры.</li> <li>• Люди и автомобили.</li> <li>• Основы конструирования автомобильных кузовов.</li> </ul> <p>ПДД пешехода</p> <p>Автомобиль-средство повышенной опасности.</p> <p><b>Практикум:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правила эксплуатации и ухода за транспортным средством,</li> <li>• Законы движения автомобиля.</li> <li>• историю создания тепловых двигателей и их общий принцип действия;</li> <li>• положительную и отрицательную роль тепловых машин;</li> <li>• устройство и работа автомобиля;</li> <li>• параметры и разновидность автомобиля;</li> <li>• дорожная азбуку и правила ПДД;</li> <li>• машины будущего.</li> <li>• Изучение шумового загрязнения автомобиля методами цифровых индикаторов.</li> <li>• Влияние загрязнений углекислого газа и окружающей среды на организм человека.</li> </ul>
---	--	--

3	<b>Нанотехнологии...»</b>	<p><b>Теория:</b></p> <p>Положение нанообъектов на шкале размеров. Инструменты и методы наномира .ути создания нанообъектов: «снизу-вверх» или «сверху-вниз».</p> <p>Сканирующий электронный микроскоп. Как атомно-силовая микроскопия чувствует прикосновение атомов. Что такое туннельный микроскоп. Лазерный пинцет – инструмент для передвижения нанообъектов.</p> <p>Наноматериалы.Особая роль углерода в наномире. Графен – слой графита. Фуллерены – наношарики из углерода. Углеродные нанотрубки – трубки из графена. Нанопроволоки. Дендримеры – капсулы наноразмеров. Самоорганизация нанообъектов и её использование при создании наноматериалов. Моделирование наноструктур.</p> <p>Физические и химические свойства нанообъектов .Большое отношение поверхности к объёму – основное свойство нанообъектов. "Эффект лотоса".</p> <p>Почему температура плавления металлических нанообъектов уменьшается на сотни градусов? Квантовые явления в наномире. Почему электрическое сопротивление нанотрубки не зависит от её длины. Квантовые точки – искусственные атомы наномира. Зависимость цвета в наномире от размера объектов. Нанохимия – невозможное становится возможным.</p> <p>Нанoeлектроника.Полевой транзистор – основной элемент цифровых электронных схем. История создания и современное воплощение. Фотолитография или как рождается микросхема. Закон Мура – удвоение плотности транзисторов в микросхемах каждые два года. Современный транзистор – это уже нанотранзистор. Основная болезнь нанотранзистора – высокая температура. Наномедицина и биотехнология . Генная инженерия. Использование ДНК для синтеза лекарств. Трансгенные животные и растения. Генмодифицированные продукты: за и против.</p> <p>Нанотехнологии против вирусов и бактерий. Адресная доставка лекарств, упакованных в нанокапсулы, больным клеткам. Нанотехнологии в борьбе с раковыми заболеваниями. Нанотехнологии в диагностике. Возможные риски использования наноматериалов.</p> <p>Нанотехнологии вокруг нас .Примеры товаров, созданных с использованием нанотехнологий и причины их уникальных свойств. Несмачиваемые и всегда чистые ветровые стёкла, диски колёс и т.п.</p> <p>Нанокompозитные материалы. Нанотехнологии в различных областях производства. Нанотехнологии в энергетике и экологии. Нанотехнологии в криминалистике и косметике. Динамика развития нанотехнологий в России и за рубежом.</p> <p>Перспективы мировой наноэкономики.</p> <p><b>Практикум:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ознакомление с устройством и принципом работы наноэдыюкатора</li> <li>• Механизм подвода зонда к образцу</li> <li>• АСМ, «Полуконтактный» метод</li> <li>• Отображение рельефа,</li> <li>• Отображение дифференциального контраста</li> <li>• Отображение фазового контраста</li> <li>• Силовая спектроскопия</li> <li>• Динамическая силовая литография</li> <li>• СТМ. Отображение рельефа</li> <li>• Отображение тока (метод постоянной высоты)</li> <li>• V(Z) спектроскопия, I(V) спектроскопия</li> </ul>
- 26 -		

### **Список использованной литературы:**

1. Компьютерные программы и энциклопедии на CD-ROM: Физика 7-11
2. Библиотека наглядных пособий; Открытая физика 1.1 (Долгопрудный, ФИЗИКОН).
3. Безчастная Н.С. Физика в рисунках. - М. Просвещение, 1981г.
4. Детская энциклопедия. - Педагогика, 1972-1976. – Т 3,5
5. Енохович А.С. Справочник по физике и технике. Учебное пособие для учащихся. - М. Просвещение, 1983
6. Перельман Я.И. Занимательная Физика. - М. Детская литература, 1978
7. Энциклопедический словарь юного техника. - М. Педагогика, 1980.
8. Гуревич А.Е., Исаев Д.А., Понтак Л.С. Физика. Химия. 5-6 класс: учебник для общеобразовательных учебных заведений. М., 2001.
9. Лукашик В.И., Иванова Е.В. Сборник задач по физике для 7-9 классов общеобразовательных учреждений. М., 2007.
10. Перышкин А.В. Физика 7 класс: учебник для общеобразовательных учебных заведений. М., 2007.
11. Слободянин В.П.»Световые явления», «Законы отражения и преломления света» ЗФТШ »ФИЗТЕХ-ПОЛИГРАФ»
12. Чугунов А.Ю. «Динамика» ,»Векторы в физике», «Работа и энергия» ЗФТШ » ФИЗТЕХ-ПОЛИГРАФ» г. Москва

### **Список рекомендованной литературы обучающимся:**

1. Детская энциклопедия. - Педагогика, 1972-1976. – Т 3,5
2. Справочник по физике и технике
3. Перельман Я.И. Занимательная Физика. - М. Детская литература, 1978
4. Правила дорожного движения
5. В.А.Сергеев . Практикум на наноэдюкаторе.

## **Методическое обеспечение:**

### **1. Приложение №1.**

Промежуточная аттестация обучающихся первого года обучения.

### **2. Приложение №2.**

Материалы физико-биологической викторины.

### **3. Приложение №3.**

Материалы занятия по теме «Вода, кругом вода»

- Загадочное вещество вода
- Гидросфера Земли
- Структура гидросферы Земли
- Молекулярная структура воды
- Какая нам нужна вода
- Интересное о воде
- Природная паровая машина
- Роль воды в жизни человека
- Информационная память воды

### **4. Приложение №4. Цвета тел. Правда ли что собаки дальтоники?**

### **5. Приложение №5**

Методическая разработка занятия «Разработка комплекса автоматизированных работ».

### **6. Приложение №6**

Итоговая аттестация за курс третьего года обучения

### **7. Приложение №7**

Аннотация к рабочей программе объединения.

### **8. Приложение №8**

Практикум на наноэдыюкаторе. Механизм подвода зонда к исследуемому образцу.

ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ( 1 год\обучения).

1. кто быстрее перемещается – аист или почтовый голубь? Скорость полета аиста 60 км/ч, а голубя – 17 м/с.
2. «Летучая рыба», которая водится в тропических водах, может лететь до 150 м. сколько времени бывает она в полете, если летит со скоростью 25 км/ч?
3. Кета за сутки проходит вверх по Амуру 50 км. Определите среднюю скорость её движения.
4. С помощью дождемера определили, что высота слоя выпавших осадков равна 6 мм. Сколько воды (по массе) выпало на площади в 1 га?
5. Во время физической работы сердце человека сокращается 150 раз в минуту. При каждом сокращении оно совершает работу, равную поднятию груза массой 0,5 кг на высоту 0,4 м. определите мощность, развиваемую сердцем.
6. Самые быстрые бегуны преодолевают марафонскую дистанцию в 42 км 195 м почти за 2 часа. Азиатские дикие ослы оказались бы у цели через 45 минут. Какую среднюю скорость они развивают?
7. Гепарды – чемпионы по бегу. Они могут бежать со скоростью 110 км/ч. И такую скорость они выдерживают на отрезке 300 м. А сколько времени?
8. Самые быстрые насекомые – стрекозы. Их скорость почти 60 км/ч. Сколько пролетит стрекоза за 1 минуту?
9. Самая быстрая бегающая птица – страус. Скорость страуса до 70 км/ч. Кроме того это выносливая птица. Сколько пробежит страус за 30 минут?
10. Кашалот способен погружаться в воду на глубину 3000 м. какое давление на такой глубине?
11. Самое медлительное животное – это улитка. Скорость её передвижения 5 м/ч. Сколько времени ей понадобится, что бы преодолеть расстояние в 1 км?
12. Самый большой вес, который поднимает человек – около 260 кг. Какую работу совершает он при подъёме на высоту 2,5 м?
13. Шимпанзе имеет массу около 45 кг. Каков её вес?

ВИКТОРИНА.

1. Как объяснить, что мухи легко перемещаются по потолку и не падают вниз?
2. Почему конькобежцу легко катается по льду?
3. Водоросли имеют мягкий стебель. Как физика может объяснить строение водорослей? (действие вытал.силы для поддержания растений в вертикальном положении меньше в воде, чем в воздухе).
4. Ребята попросили моряков рыболовецкой флотилии привезти для школьного аквариума несколько глубоководных рыб. Выполнима ли эта просьба?
5. Почему в морской пучине всегда холодно?
6. Почему трудно пить из опрокинутой бутылки, когда её горлышко плотно охвачено губами.
7. Собака, поплавав в воде, встряхивается, освобождаясь от влаги. На каком физическом явлении основано это действие животного?
8. Вспомните известную сказку «Репка». Какие силы удерживают репку в земле? 9. Рыбы-прилипалы имеют карманы-присоски, объём которых может меняться. Почему трудно рыбу оторвать от поверхности, к которой она «прилепилась»
10. Почему в море легче держаться на воде, чем в реке?
11. Для чего при выполнении упражнений на снарядах ладони натирают магнезией, подошвы – канифолью? (для увеличения силы трения, уменьшения скольжения).
12. Почему высоко в горах действие суставов человека нарушаются, легко подвергаются вывихам? (с уменьшением атмосферного давления связь между костями в суставе уменьшается).

## Загадочное вещество вода

Возникновение Вселенной, образование солнечной системы, формирование в этой системе планет - вот вопросы, ответы на которые во все времена были, есть и будут достаточно условными. Возникновение жизни на Земле, существование ее за пределами Земли - на эти и другие вопросы религия и наука дают взаимно исключающие друг друга объяснения. Вселенная, Земля, жизнь - на эти загадки природы нет ответа.

Существующие методы изучения Космоса и Земли позволяют получить сведения о распределении химических веществ в бескрайних просторах Вселенной. Большая часть звездных систем и космических пылевых облаков состоит из водорода, на Земле же основным химическим веществом, составляющим около 50% ее массы, является кислород. Водорода на Земле тоже хватает - в связанном состоянии он составляет около 1% массы. Этого вполне достаточно, чтобы большая часть поверхности Земли оказалась покрытой водой. Наукой доказано, что вода есть и в Космосе, и на Земле. На Земле вода и жизнь неразделимы. О взаимоотношении воды и жизни в Космосе ничего не известно. Вода и, следовательно, жизнь на Земле - соединение космического и земного начал. Можно изучить все физические и химические свойства воды, ее распределение в близлежащем космическом пространстве, однако тайна возникновения жизни, тайна воды как основы существования живых организмов никогда не будет раскрыта. Вода навсегда останется для нас загадочным веществом.

## Гидросфера Земли

Земля - одна из девяти планет Солнечной системы, и, как известно, только на Земле сложились такие удивительные условия, при которых стало возможным возникновение и развитие живых организмов. Тайна возникновения жизни так же затеряна в прошлом, как и тайна возникновения Солнца и планет, всей Вселенной. Известно только, что возникновение и развитие жизни на нашей планете было бы невозможно без солнечных лучей, согревающих наружную оболочку Земли, без тонкого слоя газовой атмосферы и без огромного количества химического вещества, называемого водой. Солнце на протяжении огромного исторического периода согревает поверхность Земли, обеспечивая такую температуру, при которой вода находится в жидком состоянии. Средняя температура поверхностного слоя Мирового океана имеет температуру 17,4°C. Химический состав атмосферы Земли в разные исторические эпохи был различным, однако он всегда обеспечивал определенное атмосферное давление, препятствующее испарению воды в космическое пространство. Атмосфера создает также определенный парниковый эффект, вызывающий минимальные колебания температуры поверхности Земли в условиях смены дня и ночи.

## Структура гидросферы

Запасы воды на земле огромны. Она находится в морях и океанах, в материковых ледниках и полярных льдах, в пресных водах озер, рек и болот. Значительные количества воды содержатся в атмосфере воздуха и горных породах, в живых организмах. Объем гидросферы громаден - 1370 млн. куб. км, что составляет 1/800 объема планеты Земля.

Этот объем распределяется следующим образом:

- мировой океан - 1120 млн. куб. км; - толщина земной коры - 200 млн. куб. км;
- материковые ледники и ледники приполярных областей - 30 млн. куб. км;
- реки, озера и болота - 4 млн. куб. км; - атмосфера - 12 тыс. куб. км.

Количество воды в гидросфере практически постоянно. Одним из источников поступления воды в гидросферу являются ювенильные воды, попадающие на Землю в результате извержения вулканов. Однако это всего 0,25 куб. км в год. Расход воды также невелик и связан с разложением ее паров под действием солнечного излучения и улетучиванием их в мировое пространство.

Наряду с большим объемом, вода на Земле занимает громадные площади. Площадь поверхности Мирового океана составляет около 360 млн. кв. км, это почти в 2,5 раза больше площади поверхности суши (149 млн. кв. км). На поверхности Земли имеются реки, озера, болота, ледники и снега. В толще земной коры текут подземные реки, располагаются подземные озера. Вся вода находится в постоянном движении.

## Молекулярная структура воды

Анализ данных показал, что три атома в молекуле воды образуют равнобедренный треугольник с двумя атомами водорода в основании и кислородом в вершине. Валентный угол НОН равен  $104,31^\circ$ . Благодаря сильному притяжению между молекулами, у воды высокие температуры плавления ( $0^\circ\text{C}$ ) и кипения ( $100^\circ\text{C}$ ). Чистая вода - плохой проводник электричества. Сжимаемость воды очень мала.

Плотность воды максимальна при  $4^\circ\text{C}$ ; это объясняется свойствами водородных связей ее молекул. Если оставить воду в открытой емкости, то она постепенно испарится - все ее молекулы перейдут в воздух. В то же время вода, находящаяся в плотно закупоренном сосуде, испаряется лишь частично, т.е. при определенном давлении водяных паров между водой и воздухом, находящимся над ней, устанавливается равновесие. При обычном давлении 760 мм рт. ст. вода кипит при  $100^\circ\text{C}$ , а на высоте 2900 м над уровнем моря атмосферное давление падает до 525 мм рт. ст. и температура кипения оказывается равной  $90^\circ\text{C}$ . Испарение происходит даже с поверхности снега и льда, именно поэтому высыхает на морозе мокрое белье. Вязкость воды с ростом температуры быстро уменьшается и при  $100^\circ\text{C}$  оказывается в 8 раз меньше, чем при  $0^\circ$

## Природная паровая машина

Источником движения воды на Земле является энергия Солнца. Солнечные лучи падают на поверхность Земли, передают свою энергию воде и нагревают ее, превращая в пар. В среднем каждый час с одного квадратного метра водной поверхности испаряется один килограмм воды. Теоретически за 1000 лет почти вся вода Мирового океана может побывать в виде пара. Природная паровая машина планеты создает огромные объемы атмосферной воды, переносит их на значительные расстояния и изливает на Землю в виде атмосферных осадков. Атмосферные осадки попадают в реки, которые несут свои воды в Мировой океан. Так осуществляется круговорот воды в природе. Различают малый и большой круговорот (рис.1.1). Малый круговорот связан с выпадением осадков в Мировой океан, большой круговорот - в виде осадков на суше. Ежегодно на сушу выпадает около 100 тыс. куб. км воды. Эти воды пополняют реки и озера, проникают в горные породы. Часть этих вод возвращается в моря и океаны, часть испаряется, а часть используется растениями и живыми организмами для питания и роста, т.е. для доставки питательных веществ из почвы к клеткам, а также для регулирования своей температуры. При этом происходит испарение воды в атмосферу. Этот процесс называется транспирацией. Зеленый покров планеты доставляет в атмосферу огромные количества воды.

## РОЛЬ ВОДЫ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Значительное количество воды человек использует в своей повседневной жизни. Использованные воды, как правило, загрязнены, и если они не проходят специальной очистки, то загрязняют и природные воды - реки, озера, подземные воды. Загрязненные природные воды ухудшают экологическую ситуацию в биогеоценозе, ведут к гибели существующих природных форм, ставят под сомнение возможность выживания различных форм высших организмов, в том числе и человека. В условиях повсеместного загрязнения окружающей среды, в том числе ухудшения качества природных вод, одной из актуальнейших проблем выживания человечества становится проблема обеспечения людей питьевой водой высокого качества. Человек не может жить без воды. Его тело на 70%, кровь - на 90%, мышцы - на 75% состоят из воды. В костях человека содержится около 25% воды. Без пищи человек может прожить 2-3 месяца, а без воды погибает через неделю. Обезвоживание организма ведет к тому, что все биохимические процессы, протекающие в отсутствие влаги, ведут к необратимым изменениям во всех органах. С водой в организм человека поступают минеральные вещества, вода обеспечивает движение всех материальных и энергетических потоков в теле человека, и даже температура тела регулируется при помощи воды. Известны случаи, когда спасшиеся при кораблекрушении люди без пресной воды в течение нескольких часов сходили с ума от одного страха умереть от жажды. Вода - это жизнь. Химический состав крови человека очень близок к химическому

составу вод Мирового океана. В то же время отсутствие в питьевой воде основных минеральных солей приводит к нарушению водно-солевого баланса организма, что вызывает различные заболевания. Оптимальный уровень содержания солей в питьевой воде составляет от 200 до 500 мг/л. Суточная потребность организма в воде питьевого качества - от 1,5 до 2,0 л. При тяжелой физической работе и высокой температуре воздуха потребность в воде, как правило, увеличивается. Примерный перечень основных минеральных веществ, которые должны присутствовать в питьевой воде, приведен в табл. 1.2. Эти нормативы разработаны для питьевой воды, используемой на судах и кораблях Военно-морского флота России. Минерализация опресненной морской воды производится либо путем введения в нее химических веществ, либо путем смешения морской и опресненной воды.

### **ИНФОРМАЦИОННАЯ ПАМЯТЬ ВОДЫ**

«Вода снова должна стать носителем жизни в полном смысле этого слова - и по составу, и по информации»

Вода обладает уникальным свойством - информационной памятью. Она помнит все! Каждый организм имеет свою собственную частоту излучения. Каждый вирус, бактерия тоже имеют свою частоту. Все виды этих излучений «записываются» на молекулах воды. Само же это излучение обладает таким свойством, что при встрече (накладывании) двух излучений - излучения болезни и излучения воды с записью этой болезни - от одного и того же источника, они взаимно поглощаются (уничтожаются). Отравленная вода «помнит» обо всех ядовитых процессах, тяжелых металлах, ядрах с которыми имела контакт. При попадании в организм такая вода, рано или поздно, вызовет разные виды болезненных реакций. Стереть предыдущую информацию очень трудно. Но, как недавно выяснилось, процесс замерзания стирает предыдущую информацию с воды. Когда вода полностью замерзнет, а затем оттает, она становится чистой в информационном смысле.

Вся двухсотлетняя практика гомеопатии говорит о том, что чистая по своему химическому составу вода может обладать громадной биологической активностью. При многократных разведениях память о химической структуре растворенного вещества сохраняется. Передача биологической информации осуществляется за счет того, что она «запечатлевается» в структуре воды.

В настоящее время показано, что вода живой и мертвой клетки неодинакова (Воейков 1992 г.). Лишь часть клеточной воды - подвижна. Остальная ее часть «структурирована». Цитоплазма похожа на желе, которое начинает «дрожать» в ответ на внешние воздействия. Клетка работает как единое целое. Наиболее привычная модель воды - «мигающие кластеры». Но сейчас все более убедительна гипотеза Зенина С. В., что вода представляет собой иерархию правильных объемных структур в основе которого лежит кристаллоподобный «квант воды», состоящий из 57 молекул. Эта структура энергетически выгодна и разрушается с освобождением свободных молекул лишь при определенных условиях. «Кванты воды» могут взаимодействовать друг с другом, за счет свободных водородных связей, торчащих наружу из вершин кванта своими гранями. При этом возможно образование уже двух типов структур второго порядка. Их взаимодействие друг с другом приводит к появлению структур высшего порядка. Последние состоят из 912 молекул воды, которые не способны к взаимодействию за счет образования водородных связей. Этим и объясняется высокая текучесть жидкости, состоящей из громадных полимеров. Таким образом, водная среда представляет собой как бы иерархически организованный жидкий кристалл.

### **КАКАЯ НАМ НУЖНА ВОДА?**

Для того чтобы все биохимические процессы в организме человека протекали в оптимальном режиме, вода должна иметь определенные качества.

Вода должна быть абсолютно чистой. Она не должна содержать хлора и его органических соединений, солей тяжелых металлов, нитратов, нитритов, пестицидов, ксенобиотиков, бактерий, вирусов, грибов, паразитов, простейших, органических веществ и т.д.

Вода должна быть «жидкой», биологически доступной, легкоусвояемой, т.е. степень поверхностного натяжения между молекулами воды не должна быть слишком большой. Водопроводная вода имеет степень поверхностного натяжения до  $1/3$  дин/см, а внутри и внеклеточная вода около 43 дин/см. Клетке требуется большое количество энергии на преодоление поверхностного натяжения воды.

Вода должна быть средней жесткости. Так как и очень жесткая и очень мягкая вода одинаково неприемлема для клеток.



Вода должна быть нейтральная, а лучше слабо щелочная. Это позволит лучше сохранять кислотно-щелочное равновесие жидкостей организма, в большинстве имеющих слабощелочную реакцию. Окислительно-восстановительный потенциал воды должен соответствовать окислительно-восстановительному потенциалу межклеточной жидкости. Он находится в диапазоне от -100 до -200 милливольт (мВ). Тогда организму не надо будет тратить дополнительную энергию на выравнивание ОВП.

Вода должна быть структурирована. Вся вода в организме структурирована, вода, которая находится в неповрежденных фруктах и овощах также структурирована.

Вода должна иметь как можно меньше отрицательной информации. Передача отрицательной информации в клетку нарушает ее биоэнергоинформационные характеристики.

Вода должна быть слабоминерализованна для поддержания электролитного состава жидкостей организма. Каким же образом мы можем изменить физико-химические свойства воды, чтобы сделать ее: чистой, «жидкой», биологически доступной, легкоусвояемой, безопасной, химически активной, именно такой, чтобы она соответствовала потребностям живой клетки? Мы можем: прокипятить, отстоять, профильтровать, заморозить и разморозить, электроактивировать, минерализовать, изменить рН при помощи химических методов, омагнитить, дистиллировать, воздействовать на нее светом, звуком, биополем и многое-многое другое. Насколько все эти манипуляции с водой безопасны для организма, могут показать только точные научные исследования и эксперименты. Но очевидно одно, природа не прощает грубых и неумелых вмешательств.

### *Интересное о воде*

- Каждый день с поверхности нашей планеты испаряется 1 триллион (9 нулей) тонн воды.
- Вода — уникальное вещество - только она бывает в природе в трех агрегатных состояниях: твердом (лед), жидким (вода) и в виде газа (пар).
- Примерно 80% поверхности Земли покрыто водой.
- Только 3% воды на Земле является пресной, да и то, основная ее часть находится в виде льда (ледники).
- Арбуз состоит из воды на 93%.
- 66% тела человека составляет вода.
- 83% крови человека составляет вода.
- В самой глубокой точке мирового океана (Марианский желоб, 11034 м.) железному шару брошенному в воду потребуется больше часа, чтобы достигнуть океанского дна.
- В природе существует 1330 видов воды: по происхождению (дождевая, почвенная и пр.), по количеству растворенных веществ.
- Даже вода бывает огнеопасной. Неподалеку от села Кергалан (Азербайджан) можно найти горячую воду. От спички вода загорается голубым пламенем из-за метана.
- Загрязненные подземные воды очищаются только по прошествии нескольких десятков веков.
- Человек может обходиться 30 суток без пищи, но не выживет и неделю без воды.

В обычном стакане с водой содержится примерно 8,000,000,000,000,000,000,000 (8 септиллионов) молекул

## Цвета тел

Пробовали ли вы когда-нибудь смотреть на мир сквозь цветные стекла? На средней фотографии вы видите две ракетки и шарик для настольного тенниса. Взглянем на эти предметы сквозь зеленое стекло (левое фото). Белый шарик стал зеленым, красная ракетка – черной, а зеленая – сохранила свой цвет. Если же мы возьмем красное стекло, то белый шарик станет красным, зеленая ракетка – черной, а красная – сохранит свой цвет (правое фото).

От чего же зависит цвет тел? Оказывается, от двух причин: а) способности различных тел неодинаково хорошо отражать лучи различного цвета и б) спектрального состава лучей, освещающих эти тела.

Первая причина проста. Если правая ракетка видится нам зеленой, значит, из всего спектра, падающего на нее белого света отражаются только желто-зелено-голубые лучи. Лучи остальных цветов ракетка не отражает, то есть поглощает.

Аналогично, красное стекло потому и красное, что поглощает все лучи, пропуская через себя лишь красно-оранжевые. Поэтому, наблюдая зеленую ракетку сквозь такое стекло, мы видим ее черной. Красно-оранжевых лучей она не испускает, а зеленые поглощаются стеклом. В результате свет от этой ракетки в наш глаз не поступает, что мы и расцениваем как черный цвет.

Вторая причина. Предположим, что ракетки освещены не белым светом (в спектре которого есть все цвета), а красным прожектором. Зеленая ракетка опять покажется нам черной. Красные лучи прожектора она поглощает, а зеленых лучей в его свете нет. В результате от зеленой ракетки не отразится никакого света. Поэтому даже без цветных стекол она будет казаться нам черной.

## **Правда ли, что собаки дальтоники?**

Цветное зрение — гораздо более психологическое явление, чем физиологическое. Цветовосприятие создается мозгом и сильно зависит от предыдущего зрительного опыта. Поэтому у каждого человека цветовосприятие разное. А чтобы люди, обсуждая цвета (ведь их часто приходится обсуждать в разных инженерных и научных задачах), могли отталкиваться от общей характеристики, а не от субъективных ощущений, придумывают разнообразные методы и таблицы для измерения цветов. Но и это не дает нужной уверенности. А раз люди не могут даже между собой договориться о цветах, то что уж тут спрашивать о собаках.

Действительно, в точности представить себе, как видит собака, мы не можем. Не можем и в точности сказать, существует ли для нее какое-то понятие, сходное с человеческим понятием цвета, или нет. Но какие-то предположения ученые строят исходя из исследований устройства глаза собаки. А устройство ее глаза говорит о том, что скорее всего собака воспринимает только яркость источника, но не видит его «цвет»: ведь сетчатка собачьего глаза оснащена рецепторами лишь одного вида — палочковыми клетками, а всякое «цветное зрение» требует наличия хотя бы двух видов.

Если же вы понаблюдаете за собаками, то заметите, что они, благодаря не слишком хорошему устройству глаз, вообще очень слабо видят: собаки ориентируются прежде всего на слух и запах, визуальное же они различают только нечеткие контуры.

## **Солнечный зайчик:**

Когда Солнце светит, то испущенные им лучи света летят прямо, рядышком друг с другом и вместе падают на Землю. Но есть предметы, например зеркало, которые могут отражать свет. Лучик света, который упал прямо на зеркало, отрывается от своих собратьев-лучей (которые на зеркало не попали) и улетает вбок в одиночестве.

Солнечный зайчик — это и есть кусочек солнечного света, такой луч, который пошел по другому пути, не так, как все.

Похожим образом можно управлять не только светом. Например, вода стекает с гор в море в виде речки. Но если проложить трубу от речки до дома, то в водопроводном кране дома тоже появится струя воды. Это — кусочек речки, который с помощью трубы пошел по не такому пути, как все.

## РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЯЗЫКА VISUAL BASIC

**Задача** - экспериментальное исследование физических явлений, которое сводится к проверке и практическому применению законов физики. Это позволяет ученикам глубже на практике изучить физические явления и закономерности.

Выполнение каждой лабораторной работы, входящей в практикум, предусматривает следующее: теоретическую подготовку; проверку эксперимента, наблюдение и измерение; обработку результатов измерений; отчет о выполнении лабораторной работы.

Теоретическая подготовка сводится к изучению соответствующих физических явлений и законов по учебнику и конспекту лекций для ответа на вопросы допуска и контрольные вопросы, изучению описания заданной лабораторной работы с целью ознакомления с методикой измерения и порядком выполнения работы. Подготовка проводится заранее, до выполнения лабораторной работы, так как аудиторские занятия предназначены только для допуска к работе и на проведение измерений, их обработку и защиту работы.

Наблюдения и измерения - главная часть эксперимента. Они требуют от ученика знания методов измерений, должного внимания и аккуратности при снятии отсчетов и записи результатов измерений.

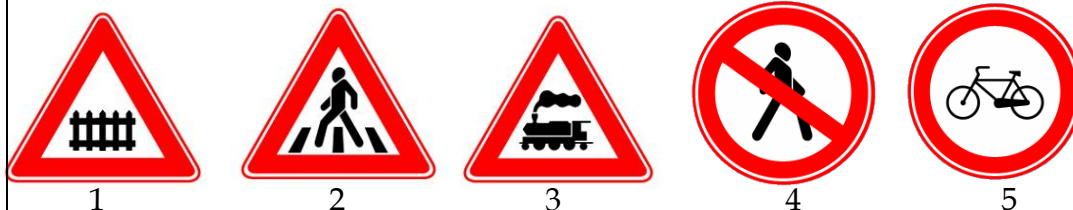
Обработка результатов измерений заключается в подстановке измеренных параметров в рабочие формулы и вычислении необходимых физических величин, проведении математической обработки результатов.

Отчет о работе оформляется индивидуально каждым учеником на отдельных листах. В отчете должно присутствовать следующее: цель работы; приборы и принадлежности; принципиальная схема или рисунок установки; рабочие (расчетные) формулы; таблица результатов измерений и вычисленных величин с учетом математической обработки погрешностей; графики; выводы по результатам работы. Защита выполненной работы сводится к устному или письменному ответу на контрольные вопросы и самостоятельному выводу рабочих формул, которые используются в работе.

При выполнении лабораторной работы осуществляются два последовательных этапа: измерения в ходе опытов; вычисление и обработка результатов измерений. Измерением какой-либо физической величины называется операция, в результате которой мы узнаем, во сколько раз измеряемая величина больше (или меньше) соответствующей величины, принятой за эталон. Различают два вида измерений: прямое и косвенное. Прямыми называют такие измерения, при которых измеряемая величина определяется каким-либо прибором. Известно, что непосредственно могут быть измерены лишь немногие физические величины, такие, как длина, масса тела, промежутки времени, температура и др. Остальные величины мы определяем с помощью вычислений, пользуясь функциональными связями между физическими величинами, найденными прямыми измерениями. Таким образом, если физическая величина определяется на основании формулы, то такое измерение называется косвенным.

## Итоговая аттестация за курс третьего года обучения Вариант № 1

1) Поставить под номером знака правильный ответ.



- 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
- 2) Какой знак запрещает движение для пешеходов?
  - 3) Какой из знаков устанавливается непосредственно у пешеходного перехода?
  - 4) Какой знак обозначает остановку троллейбуса?
  - 5) Нанометрология - это...
  - 6) В каком из веществ (объектов) содержатся молекулы поверхностно - активных веществ?
  - 7) Какая из нижеперечисленных модификаций углерода (материалов) уж точно относится к наноматериалам?
  - 8) Из какого из перечисленных ниже веществ не делают "квантовых точек"?
  - 9) Какие из перечисленных ниже объектов имеют красивую "наноструктуру"?

### Аннотация

Программа объединения составлена и спланирована так, что приучают к самостоятельной творческой работе, развивают инициативу обучающихся, вносят элементы исследования в их работу, содействуют выбору будущей профессии. Кроме того они имеют большое воспитательное значение, способствуя развитию личности, воспитывают чувство ответственности за порученное дело, готовят к трудовой деятельности.

Работая в ребята могут заниматься подготовкой докладов, проведением экспериментальных исследований, чтением литературы, изготовлением и конструированием физических приборов и игр, организацией массовых мероприятий и т.д., не отдавая предпочтение какому-либо одному виду деятельности. Это позволяет развить общий кругозор, усовершенствовать их умение работать с научно-популярной литературой, справочниками, техническим оборудованием, открывает широкие возможности для творчества. В процессе обучения они получают представление об экспериментальном методе познания в науке, взаимосвязи теории и эксперимента. Курс рассчитан не просто на формирование экспериментальных умений, расширение и углубление знания по программе основной школы, а на привитие интереса к технике, поэтому часть времени отводится обучению учащихся постановке и проведению самостоятельного физического эксперимента и наблюдению за физическими явлениями в природе.

Методическая разработка  
**Практикум на наноэдюкаторе**  
 Работы №2

**Механизм подвода зонда исследования к изучаемому образцу.**

Рабочий диапазон перемещения сканера по оси Z в режиме слежения составляет порядка 10 мкм, поэтому для попадания в этот диапазон необходимо первоначально приблизить образец к зонду на это расстояние.

В СЗМ NanoEducator для этого предназначен механизм автоматического подвода, схематично изображенный на рис. 1.6. Шаговый двигатель 1, управляемый электрическими импульсами, вращает винт подачи 2 и перемещает планку 3 с зондом 4, либо приближая ее к образцу 5, установленному на держателе сканера, либо отдаляя от него. Величина шага составляет около 2 мкм.

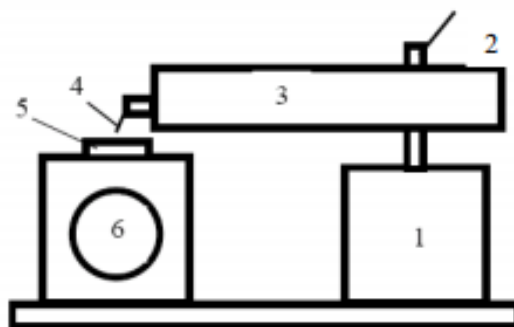


Рис. 1.6. Механизм автоматического подвода зонда к образцу (схематично)

Так как шаг механизма привода на несколько порядков превышает требуемую величину расстояния «зонд-образец» в процессе сканирования, то для исключения деформации зонда при соприкосновении с поверхностью образца подвод зонда производится при одновременной работе шагового двигателя и перемещением сканера по оси Y по следующему алгоритму.

1. Система обратной связи отключается, и сканер «втягивается», то есть опускает образец в нижнее крайнее положение.

2. Механизм подвода зонда делает один шаг и останавливается.

3. Система обратной связи включается, сканер плавно поднимает образец, и электронный блок проверяет наличие сигнала взаимодействия зонд-образец.

4. Если взаимодействие отсутствует, то процесс повторяется с п. 1.

5. Если во время плавного подъема образца сканером появится сигнал взаимодействия, то система подъема обратной связи остановит движение сканера вверх и зафиксирует величину взаимодействия на заданном уровне.