

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ЗАТО АЛЕКСАНДРОВСК  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ОСНОВНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №2»

ЦЕНТР ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ  
«ТОЧКА РОСТА»

Рассмотрена на заседании  
методического совета  
« 23 » мая 2024 г.  
протокол № 6



УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАОУ «ООШ № 2»

Выговская Т. В.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
естественнонаучной направленности

«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»

(наименование)

модульная  
(подвид)

Возраст обучающихся: 13–16 лет

Срок реализации программы: 1 год

Автор составитель программы:

Головина Ольга Владимировна,  
педагог дополнительного образования,  
первая квалификационная категория

г. Полярный, 2024 г



## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Экспериментальная физика» разработана в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённая Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р);

- Приказ Министерства образования и науки России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Письмо Министерства образования и науки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- Письмо Министерства просвещения РФ «Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» от 31 января 2022 г. N ДГ-245/06;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №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».

Программа курса дополнительного образования «Экспериментальная физика» предполагает использование образовательных цифровых лабораторий «Физика» как инструмента для обучения детей проведению эксперимента и моделированию. В основе курса лежит эксперимент - как учебный предмет, является комплексным и интегративным по своей сути, он предполагает реальные взаимосвязи между предметами естественнонаучного цикла: физикой, математикой, информатикой.

Практические занятия данного курса направлены на развитие изобразительных, словесных, конструкторских способностей. Все эти направления тесно связаны, и один вид творчества не исключает развитие другого, а вносит разнообразие в творческую деятельность.

**Целью программы** является развитие и самовоспитание личности обучающегося в процессе освоения мира через собственную практическую предметную деятельность.

### **Основные задачи программы:**

1. Ознакомление с основными принципами механики, электричества, оптики и молекулярной физики;

2. Формирование мотивации успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности;

3. Формирование внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий;

4. Формирование умения искать и преобразовывать необходимую информацию на основе различных информационных технологий (графических: текст, рисунок, схема; информационно-коммуникационных);

5. Развитие регулятивной структуры деятельности, включающей целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку;

6. Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

7. Развитие коммуникативной компетенции на основе организации совместной продуктивной деятельности (умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности, развитие навыков межличностного общения и коллективного творчества)

8. Развитие индивидуальных способностей обучающегося;

9. Развитие речи;

10. Повышение интереса к учебным предметам посредством экспериментально-исследовательской деятельности.

**Направленность программы** – естественнонаучная.

**Тип программы:** общеразвивающая

**Уровень программы** – базовый.

**Возраст обучающихся:** 13-16 лет.

**Численность детей в группе** от 10 до 12 человек.

**Объем и срок освоения программы** – программа предполагает 1 год обучения. Занятия проходят во внеурочное время, 1 раз в неделю по 2 часа с перерывом в 10 минут, всего 68 занятий.

**Формы деятельности** – групповые и индивидуальные.

**Формы обучения** – в ходе реализации программы применяется форма очного обучения.

**Режим занятий** - занятия проходят по 2 академических часа с перерывом в 10 минут 1 раз в неделю.

**Актуальность программы** основывается на интересе, потребностях обучающихся. Она способствует ознакомлению с организацией коллективного и индивидуального исследования, обучению в действии, побуждает к наблюдениям экспериментированию, опирается на собственный жизненный опыт, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность, способствующей самоопределению будущего жизненного пути ребенка.

Программа «Экспериментальная физика» предназначена для того, чтобы учащиеся научились видеть в любых явлениях, протекающих в природе и используемых в технике, физические закономерности, создавать условия для формирования научной точки зрения. Но физические знания в чистом виде не гарантируют использования этих знаний в повседневной жизни. Поэтому необходимо интегрировать эти знания в экспериментальную деятельность через выполнение практических и творческих заданий. Именно экспериментальная деятельность, направленная на развитие и применение собственных творческих способностей, является сутью данного курса. Практическая значимость, опыта проявляется и в том, что формирование представлений о физических закономерностях у учащихся происходит через проведение экспериментальной работы,

при этом особое внимание уделяется развитию познавательной деятельности. Ее реализация позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций – умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словари ученика. Метапредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в раскрытии индивидуальных способностей ребенка, его творческой самореализации в соответствии с современными образовательными технологиями, формировании технически грамотной, трудолюбивой личности, проявляющей интерес к эксперименту, через выполнение практических и творческих заданий.

**Особенностью программы** является насыщенность практической деятельности. В процессе реализации программы теоретические знания, предлагаемые учащимся в чистом виде, сводятся к историческим справкам о физических открытиях, авторах открытий и времени. Все остальные знания учащиеся получают в процессе экспериментальной деятельности в виде подтверждения гипотез, которые они формулируют самостоятельно или с помощью педагога.

Учащиеся, выполняя задания преподавателя, проводят эксперименты и анализируют полученные результаты, выполняют самостоятельную работу по моделированию и описанию процесса.

Самостоятельная работа выполняется в форме проектной деятельности, может быть индивидуальной, парной и групповой. Выполнение проектов требует от обучающихся широкого поиска, структурирования и анализа дополнительной информации по теме.

**Набор детей** осуществляется на добровольной основе по письменному заявлению родителей (законных представителей).

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование тем	Количество часов			Формы промежуточной аттестации
		Общее	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Введение	2	1	1	Правила по ТБ.
2.	Раздел 2. Тела и вещества	12	3	9	Входная диагностика, устный опрос, эксперимент.
3.	Раздел 3. Взаимодействие тел	8	2	6	Практические задания, устный опрос, эксперимент.
4.	Раздел 4. Физические явления	16	3	14	Практические задания, устный опрос, эксперимент. Защита мини-проектов по теме раздела.

5.	<b>Раздел 5. Человек и природа</b>	12	2	10	Практические задания, устный опрос, эксперимент.
	<b>Раздел 6. Энергия. Использование сил природы</b>	10	2	8	Практические задания, устный опрос, эксперимент.
	<b>Раздел 7. Самостоятельное проектирование и конструирование моделей</b>	8	1	7	Практические задания, устный опрос, эксперимент. Защита мини-проектов по теме раздела.
	<b>Всего:</b>	<b>68</b>	<b>14</b>	<b>54</b>	

### **Раздел 1 «Введение», 2 часа**

#### **Тема: Вводное занятие**

#### **Теория**

Введение. Правила по ТБ.

Понятие о научно-исследовательской учащихся. Термины и понятия, используемые в курсе. Виды экспериментальных заданий. Роль и форма дневника исследователя

Введение в предмет. Презентация программы.

Правило по ТБ. Термины и понятия, используемые в курсе.

#### **Практика**

Виды экспериментальных заданий. Оформление дневника исследователя. Выбор наиболее рационального способа описания проектной работы.

### **Раздел 2 «Тела и вещества», 12 часов**

**Теория.** Характеристика тел и веществ. Состояние вещества. Знакомство с понятиями массы, температуры, объема, плотности. Измерение массы.

Строение вещества: молекулы, атомы, ионы. Движение частиц вещества

Строение твердых тел, жидкостей, газов с молекулярной точки зрения. Взаимодействие частиц вещества. Строение атома

Знакомство с физическими приборами и особенности работы с ними: измерительный цилиндр, рычажные весы.

**Практика.** Экспериментальное задание «Определение объема вещества». Экспериментальное задание «Определение массы вещества». Экспериментальное задание «Определение плотности вещества»

### **Раздел 3 «Взаимодействие тел». 8 часов**

#### **Теория.**

Роль силы в жизни человека. Деформация в природе и технике. Сила упругости в окружающем мире. Условие равновесия рычага. Применение рычага в жизни человека. Импульс и реактивное движение. Давление. Давление твердых тел. Давление в жидкостях и газах. Сообщающиеся сосуды. Трение. Трение в природе и технике. Количество движения. Инерция. Архимедова сила.

#### **Практика.**

Экспериментальное задание «Измерение силы трения»

Экспериментальное задание «Измерение давления» с применением датчика давления.

Экспериментальное задание «От чего зависит выталкивающая сила?»

### **Раздел 4 «Физические явления», 16 часов**

#### **Тема: Механические явления**

#### **Теория**

Роль механического движения для жизнедеятельности человека. Знакомство с понятиями путь, время скорость. Роль вибраций, звука и слуха для жизнедеятельности человека. Скорость звука. Кулибин: мечта– тиран.

**Практика.**

Экспериментальное задание с использованием датчика звука.

Экспериментальное задание с использованием датчика скорости и времени

**Тема: Тепловые явления**

**Теория.**

Тепловое расширение. Температура. Исследование явления теплообмена. Учет и использование теплового расширения в жизни человека.

Плавление и отвердевание в жизни человека. Роль испарения и конденсации в технике. Теплопередача. Изучение процесса испарения жидкости.

**Практика.**

Экспериментальное задание с использованием датчика температуры по теме: «Исследование температуры нагревания воды с течением времени». Экспериментальное задание с использованием датчика температуры по теме: «Исследование температуры кипения и остывания воды с течением времени»

**Тема: Электромагнитные явления**

**Теория.** Электрический ток в природе и технике. Напряжение и сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Источники тока в жизни человека. Электрические цепи. Сборка цепей параллельного и последовательного соединений. Действие тока. Магнитное поле земли. Ориентация по компасу. Магнитный «вечный» двигатель. Магнитные взаимодействия.

**Практика.** Экспериментальное задание с применением датчика напряжения и силы тока «Зависимость напряжения от силы тока»

Экспериментальное задание с применением датчика магнитного взаимодействия. Изготовление электромагнита и испытание его действия.

**Тема: Световые явления**

**Теория**

Свет. Источники света. Свет и тень. Плоские зеркала и их применение.

Линзы. Лупа. Применение оптических приборов в жизни человека. Свойство глаза, зрение. Цветовосприятие. Дефекты зрения. Роль фотографии в жизни человека. Изобретение фотоаппарата. Камера – обскура.

**Практика.**

Изготовление модели перископа.

Наблюдение изображений в линзе.

Экспериментальное задание с применением датчика света и зеркал

**Раздел 5 «Человек и природа», 12 часов**

**Тема: Земля – планета Солнечной системы**

**Теория.**

История древней науки астрономии. Карта звездного неба в жизни человека. Азимут и высота светил. Луна – естественный спутник Земли.

**Практика.**

Космические исследования годичного и суточного движения Земли

**Тема: Земля – место обитания человека**

**Теория.**

История закона всемирного тяготения. Измерение гравитационной постоянной. Ускорение свободного падения. Строение земного шара. Глобус. Роль атмосферы в жизни человека. Ускорение свободного падения на других небесных телах.

Барометры и гигрометры и их практическое применение. Влажность. Атмосферные явления. Из истории развития авиации.

**Практика.**

Экспериментальное задание «Измерение атмосферного давления»  
 Экспериментальное задание «Определение ускорения свободного падения»  
 Экспериментальное задание «Определение центра тяжести тел»

**Тема: Человек дополняет природу**

**Теория.**

Простые механизмы в жизни человека. Рычаг и его применение в природе и технике. Блоки подвижный и неподвижный.

Изучение механической работы и ее практическое применение. Энергия. Источники энергии. Роль тепловых двигателей в жизни человека.

**Практика.**

Экспериментальное задание «Знакомство с рычагом и неподвижным блоком». Экспериментальное задание «Автоматика в нашей жизни».

Конструирование и изготовление прибора демонстрирующего энергию ветра и движущейся воды.

**Раздел 6 «Энергия. Использование сил природы», 10 часов**

**Тема: Энергия природы (ветра, воды, солнца)**

**Теория.**

Роль силы и движения в жизни человека. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии в природе и технике. Площадь. Использование механизмов - понижающая зубчатая передача и меры безопасности при работе с ними. Роль КПД в электродвигателях.

**Практика.**

Самостоятельная творческая работа «Совершенствование модели ветряка». Сборка моделей «Ветряк», «Буер».

**Тема: Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую.**

**Теория.**

Инерция в природе и технике. Накопление кинетической энергии (энергии движения). Использование энергии в быту. Роль трения в жизни человека. Уравновешенные и неуравновешенные силы. Изучение маховика как механизма регулировки скорости (повышающая передача) и средства обеспечения безопасности.

Исследование маховика как аккумулятора энергии. Использование зубчатых колес для повышения скорости.

Передача, преобразование, сохранение и рассеяние энергии в процессе превращения одного вида энергии в другой.

**Практика.**

Сборка моделей «Инерционная машина».

**Раздел 7. «Самостоятельное проектирование и конструирование моделей», 8 часов**

Самостоятельная творческая работа по выбору обучающегося.

Защита проектных работ в команде.

### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название темы, раздела	Количество часов				Формы организации контроля
		всего	теория	практика	зачеты	
<b>Раздел I. Введение</b>						

1.	Введение. Правила по ТБ. Понятие о научно- исследовательской учащихся. Термины и понятия, используемые в курсе. Виды экспериментальных заданий. Роль и форма дневника исследователя	2	1	1		
<b>Раздел 2. Тела и вещества</b>						
2.	Характеристика тел и веществ. Состояние вещества. Масса . Измерение массы. Фронтальная проверка знаний учащихся	2	-	1	1	Входная диагностика
3.	Температура. Строение вещества: молекулы, атомы, ионы. Движение частиц вещества	2	-	2		Опрос
4.	Строение твердых тел, жидкостей, газов с молекулярной точки зрения. Взаимодействие частиц вещества. Строение атома	2	-	2		Сборка молекулы воды (кристаллическая решетка)
5.	Объем. Измерительный цилиндр. Экспериментальное задание «Определение объема вещества»	2	1	1		Эксперимент
6.	Масса. Рычажные весы. Экспериментальное задание «Определение массы вещества»	2	1	1		Эксперимент
7.	Плотность. Объем и масса. Экспериментальное задание «Определение плотности вещества»	2	1	1		Эксперимент
<b>Раздел 3. Взаимодействие тел</b>						
8.	Силы. Деформации. Сила упругости Динамометр. Условие равновесия рычага. Рычаг. Импульс.	2	1	1		Эксперимент
9.	Трение. Трение в природе и технике. Количество движения. Инерция Экспериментальное задание «Измерение силы трения»	2	-	2		Эксперимент
10.	Давление. Давление твердых тел. Давление в жидкостях и газах. Сообщающиеся сосуды. Экспериментальное задание с применением датчика давления.	2	1	1		Эксперимент
11.	Архимедова сила. Экспериментальное задание «От чего зависит выталкивающая сила?»	2	-	2		Эксперимент

<b>Раздел 4. Физические явления</b>						
<b>4.1. Механические явления</b>						
<b>12.</b>	Механическое движение. Путь и время. Скорость движения. Экспериментальное задание с использованием датчика скорости и времени	2	1	1		Эксперимент
<b>13.</b>	Относительность движения. Звук. Скорость звука. Экспериментальное задание с использованием датчика звука	2	-	2		Эксперимент
<b>4.2. Тепловые явления</b>						
<b>14.</b>	Тепловое расширение. Температура. Учет и использование теплового расширения. Экспериментальное задание с использованием датчика температуры по теме: «Исследование температуры нагревания воды с течением времени»	2	-	2		Эксперимент
<b>15.</b>	Плавление и отвердевание. Испарение и конденсация. Теплопередача. Изучение процесса испарения жидкости. Экспериментальное задание с использованием датчика температуры по теме: «Исследование температуры кипения и остывания воды с течением времени»	2	-	2		Эксперимент
<b>4.3. Электромагнитные явления</b>						
<b>16.</b>	Электрический ток. Напряжение. Источники тока. Электрические цепи. Экспериментальное задание с применением датчика напряжения и силы тока «Зависимость напряжения от силы тока»	2	1	1		Эксперимент
<b>17.</b>	Действие тока. Магнитные взаимодействия. Экспериментальное задание с применением датчика магнитного взаимодействия	2	-	2		Эксперимент
<b>4.4. Световые явления</b>						
<b>18.</b>	Свет. Источники света. Свет и тень. Зеркала и их применение. Экспериментальное задание с применением датчика света и зеркал	2	1	1		
<b>19.</b>	Линзы. Наблюдение изображений в линзе. Оптические приборы. Глаз и	2	-	1	1	Защита мини-

	очки.					проектов по теме раздела
<b>Раздел 5. Человек и природа</b>						
<b>5.1. Земля - планета Солнечной системы</b>						
20.	Древняя наука астрономия. Карта звездного неба. Азимут и высота светил	2	1	1		
21.	Луна – естественный спутник Земли. Годичное и суточное движение Земли Космические исследования	2	-	2		Сборка модели солнечной системы
<b>5.2. Земля – место обитания человека</b>						
22.	Строение земного шара. Атмосфера. Экспериментальное задание «Измерение атмосферного давления»	2	-	2		
23.	Барометры. Влажность. Атмосферные явления. Из истории развития авиации	2	-	2		Сборка модели самолета
<b>5.3. Человек дополняет природу</b>						
24.	Простые механизмы. Рычаг. Блоки Экспериментальное задание «Знакомство с рычагом и неподвижным блоком»	2	1	1		Эксперимент
25.	Механическая работа. Энергия. Источники энергии. Тепловые двигатели Экспериментальное задание «Автоматика в нашей жизни»	2	-	2		Эксперимент
<b>Раздел 6. Энергия. Использование сил природы</b>						
<b>6.1. Энергия природы</b>						
26.	Сила и движение. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии. Сборка модели «Ветряк».	2	1	1		Сборка модели
27.	Площадь. Использование механизмов - понижающая зубчатая передача. КПД. Сборка модели «Буер».	2	-	2		Сборка модели
28.	Самостоятельная творческая работа «Совершенствование модели».	2	-	2		Защите мини-проекта
<b>6.2. Инерция. Преобразование потенциальной энергии в кинетическую</b>						
29.	Инерция. Использование энергии. Изучение маховика как механизма регулировки скорости (повышающая	2	1	1		Сборка модели

	передача) и средства обеспечения безопасности. Сборка модели «Инерционная машина»					
30.	Механизм «повышающая зубчатая передача». Сборка модели «Инерционная машина»	2	-	2		Сборка модели
<b>Раздел 7. Самостоятельное проектирование и конструирование моделей</b>						
31.	Выбор проектной работы. Определение состава команд. Выбор конструкции для проекта.	2	1	1		
32.	Самостоятельная работа по выбору обучающихся	2	-	2		Эксперимент
33.	Самостоятельная работа по выбору обучающихся	2	-	2		Эксперимент
34.	Защита проекта командами. Подведение итогов работы за учебный год.	2	-	1	1	Защита проектов
	Итого часов:	<b>68</b>	<b>14</b>	<b>51</b>	<b>3</b>	

#### 4.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Планируемые результаты:** в ходе освоения содержания данной программы обучающийся должен:

**Знать:**

- технику безопасности при работе в кабинете;
- простейшие основы механики;
- виды конструкций, соединение деталей;
- последовательность изготовления конструкций;
- последовательность создания алгоритмических действий.

**Уметь:**

- реализовать творческий замысел;
- планировать предстоящую практическую работу;
- осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности;
- представлять данные в форме диаграмм, таблиц, графиков;
- проводить «чистый» эксперимент, меняя отдельные параметры, и наблюдать или измерять результаты;
- конструировать по условиям, заданным инструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- работать по предложенным инструкциям;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формировать цель деятельности на занятии самостоятельно и с помощью педагога.

**Иметь представление:**

- о мире техники;
- о базовых конструкциях;
- о правильности и прочности создания конструкции;
- о техническом оснащении конструкции.

**Личностные результаты:**

- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- самостоятельная и творческая реализация собственных замыслов;
- оценка жизненных ситуаций (поступков, явлений, событий) с точки зрения собственных ощущений; объяснение своего отношения к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей.

**Оценка результатов деятельности обучающихся**

Уровень знаний, умений и навыков ребёнка определяется с помощью предварительной, промежуточной, итоговой диагностик на основе наблюдений педагога за деятельностью детей.

**1.Входная диагностика** (по наблюдению педагога в процессе работы учащихся):

Цель – определение первоначальных умений и навыков обучающихся, связанных с предстоящей деятельностью.

Проверяемые умения и навыки:

- 1) Знание физических терминов и применение его в работе
- 2) Наличие навыков работы с физическим оборудованием
- 3) Знание деталей набора
- 4) Умение соблюдать последовательность в работе
- 5) Умение содержать в порядке рабочее место
- 6) Умение доводить работу до конца

**Критерии оценки деятельности обучающегося:**

Общая характеристика уровней владения теоретическим и практическим материалом программы «Экспериментальная физика»

*Низкий (ниже 50%).*

Ребёнок проявляет интерес и желание в моделировании. Классифицирует, сравнивает, с помощью сверстников, взрослого обобщает и анализирует. Соотносит воспринятое с личным опытом. При активном побуждении педагога может обращаться по поводу воспринятого. Владеет техническими и конструктивными навыками и умениями, но пользуется ими ещё недостаточно осознанно и самостоятельно. Предпочитает работать в паре, коллективе. Активность и творчество не проявляет.

*Средний (50-79%).*

Ребёнок проявляет интерес и потребность в моделировании, испытывает радость от встречи с ним. Различает виды классификации, сравнивает, обобщает, анализирует. Может самостоятельно и целенаправленно создавать модели по рисунку и инструкции, с помощью сверстников, педагога, по собственному замыслу. Для создания объекта или образа использует в собственной деятельности, приобретённые конструктивные навыки и умения. Различает физическое оборудование, знает основные понятия по физики, использует знания в своих презентациях с незначительной помощью детей или взрослого. Хорошо работает в паре. Проявляет самостоятельность, инициативу, творчество.

*Высокий (80-100%).*

Ребёнок обнаруживает постоянный и устойчивый интерес к моделированию. Владеет классификацией, умеет сравнивать, обобщать, анализировать, синтезировать. Создаёт различные модели по рисунку, по словесной инструкции, по собственному

замыслу, используя приобретённые навыки и умения. Без посторонней помощи может рассказать о выполненной работе. Активно работает в паре, команде. Проявляет самостоятельность, инициативу, творчество в работе.

## **5.МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **Материально-техническое обеспечение**

#### **Оборудование**

1. Персональный компьютер преподавателя
2. Интерактивная доска, проектор
3. Программное обеспечение ArduinoIDE
4. Наборы конструкторов - 9 штук
5. Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков

#### **Цифровые ресурсы:**

Техническая и методическая поддержка – официальный сайт OllArduino: <http://www.ollarduino.com/education/>, Sketch\_maylla/Arduino 1.8.19

#### **Информационное обеспечение программы**

Для эффективного информационного обеспечения реализации программы должна быть сформирована особая информационная среда, которая включает в себя совокупность технологических средств (компьютеры, программные продукты и др.), культурные и организационные формы информационного взаимодействия, компетентность участников образовательного процесса в решении учебно-познавательных и профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Для информационного обеспечения процесса обучения по дополнительной образовательной программе необходимы:

1. Электронно-программное обеспечение:
  - специализированные цифровые инструменты учебной деятельности (компьютерные программы);
  - обеспечение выхода в Интернет.
2. Учебно-наглядные пособия:
  - схемы, образцы и модели;
  - мультимедиаобъекты по темам курса;
  - фотографии.
3. Оборудование:
  - тематические наборы конструкторов;
  - компьютер;
  - мультимедийный проектор.

#### **Методическое обеспечение программы**

Образовательный процесс по данной программе предполагает очное обучение.

Обучение по программе построено на основе следующих педагогических принципов:

- Принцип творчества и успеха. Достижение успеха в том или ином виде деятельности способствует формированию позитивной личности, мотивирует ребенка на дальнейшую работу.
- Принцип возрастной адекватности. Соответствие условий, требований, методов возрасту и особенностям развития обучающегося.
- Принцип формирования познавательных интересов и познавательных действий, поддержки инициативы детей.
- Принцип социального партнерства «педагог – ребенок – семья», предполагает тесное сотрудничество педагога с родителями обучающегося.

- Принцип систематичности: обучение, однажды начавшись, должно продолжаться в определенном режиме и ритме до достижения заданного результата.

- Принцип комплексно–тематического построения образовательного процесса, основанный на интеграции содержания разных образовательных областей вокруг единой, общей темы, которая на определенное время становится объединяющей.

### **Формы и методы организации занятий.**

Формы: лекция, презентация, игра, изучение теории, самостоятельная работа по освоению теории, выполнение практических заданий, подготовка к защите проекта.

Методы организации и осуществления занятий

#### *1. Перцептивный акцент:*

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- в) практические методы.

#### *2. Гностический (познавательный) аспект:*

- а) иллюстративно - объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения, дается часть готового знания);
- г) эвристические (частично-поисковые, большая возможность выбора вариантов);
- д) исследовательские (дети сами открывают и исследуют знания).

#### *3. Логический аспект:*

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы, продуктивный;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

#### *4. Управленческий аспект:*

- а) методы проектной работы под руководством педагога;
- б) методы самостоятельной проектной работы.

### **Педагогические технологии**

Данная программа основывается на решении кейс-технологии и технологии проектной деятельности, которые подразумевают коллективную работу в малых группах.

### **Особенности организации учебного процесса.**

Каждое занятие рассчитано на 90 минут с перерывом 15 минут. Основное время на занятиях занимает самостоятельное конструирование. Структура занятия выстраивается в соответствии с развиваемой Отделом образования концепцией о четырех составляющих организации учебного процесса: установление взаимосвязей, конструирование, рефлексия и развитие. Такой подход позволяет детям легко и естественно продвигаться вперед, добиваться своих целей в процессе игр-занятий.

Все занятия с образовательными конструкторами наборов по механике и мехатронике, робототехнике предусматривают, что учебный процесс включает в себя четыре составляющих: установление взаимосвязей, конструирование, рефлексия, развитие.

*Устанавливая связи* между уже имеющимся и новым опытом, полученным в процессе обучения, ребенок приобретает знания. Конструктор помогает детям изучать основы информационных технологий, устанавливая взаимосвязи между идеями и подходами, которые применяются при выполнении заданий, представленными в видеofilмах и фотографиях, иллюстрирующих реально применяемые технологии.

*Конструирование.* Обучение в процессе практической деятельности предполагает создание моделей и практическую реализацию идей. Занятия с образовательными конструкторами механики и робототехники знакомят обучающихся с тремя видами конструирования:

- свободное, не ограниченное жесткими рамками исследование, в ходе которого дети создают различные модификации простейших моделей, что позволяет им прийти к пониманию определённой совокупности идей.

- исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее пошаговое выполнение инструкций, в результате которого дети строят модель, используемую для получения и обработки данных.

- свободное, не ограниченное жесткими рамками решение творческих задач, в процессе которого воспитанники делают модели по собственным проектам.

*Рефлексия.* Возможность обдумать то, что они построили, запрограммировали, помогает воспитанникам более глубоко понять идеи, с которыми они сталкиваются в процессе своей деятельности на предыдущих этапах. Размышляя, дети устанавливают связи между полученной ими новой информацией и уже знакомыми им идеями, а также предыдущим опытом.

*Развитие.* Творческие задачи, представляющие собой адекватный вызов способностям ребенка, наилучшим образом способствуют его дальнейшему обучению и развитию. Радость свершения, атмосфера успеха, ощущение хорошо выполненного дела - все это вызывает желание продолжать и совершенствовать свою работу. На этом этапе им предлагаются дополнительные творческие задания по конструированию или программированию.

**Алгоритм учебного занятия**

1. Организационный момент.
2. Объяснение задания.
3. Практическая часть занятия.
4. Подведение итогов.
5. Рефлексия.

**Формы подведения итогов.**

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения проектов, представленных в программе.

**Формы демонстрации результатов обучения.**

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации проекта команды и последующих ответов выступающих на вопросы учителя и других команд.

**Формы диагностики результатов обучения.**

Беседа, опрос, защита проекта.

Показатели	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное количество баллов, форма оценки
Теоретические знания по основным разделам программы, владение специальной терминологией	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям Осмысленное и правильное использование специальной терминологии	Минимальный уровень-ребенок владеет менее чем половиной объема знаний, предусмотренных программой. Средний уровень-объем усвоенных знаний составляет более половины программного материала. Максимальный уровень – обучающийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой законкретный период.	Опрос, наблюдение  10 баллов

гней			
Практические умения и навыки	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям. отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения.	Минимальный уровень – ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием. Средний уровень – ребенок работает с оборудованием с помощью педагога. Максимальный уровень – работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений.	Наблюдение, защита проекта  10 баллов
Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий.	Начальный (элементарный уровень) развития креативности - ребенок в состоянии выполнять простейшие практические задания педагога. Репродуктивный уровень – в основном выполняет по схеме, образцу. Творческий уровень – выполняет практические задания с элементами творчества.	Наблюдение  10 баллов
Учебно-организационные умения и навыки	Способность самостоятельно подготовить рабочее место деятельности, убирать за собой. Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям. Аккуратность и соответствие в работе.	Умеет организовать свое рабочее место.  Соблюдает безопасность в процессе деятельности Умеет аккуратно выполнять работу.	Наблюдение  10 баллов
Организационно-волевые качества	Способность активно побуждать себя к практическим действиям. Умение контролировать свои поступки.	Минимальный уровень - волевые усилия ребенка побуждаются извне, ребенок постоянно действует под контролем учителя. Средний уровень – волевые усилия иногда проявляются самим ребенком, ребенок периодически контролирует себя. Высокий уровень - ребенок проявляет интерес и терпение в работе, сам контролирует себя в процессе деятельности.	Наблюдение  5 баллов
Тип сотрудничества	Умение воспринимать общие дела как свои собственные, умение работать в команде.	Низкий уровень – ребенок избегает участия в общих делах. Средний - участвует при побуждении извне. Высокий уровень – ребенок инициативен в общих делах.	Наблюдение  5 баллов
Максимальное количество баллов			50 баллов

## 6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Т. В. Лусс «Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у детей с помощью образовательных конструкторов для практики блочного программирования» - М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2009.
2. А.С.Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г.Шевалдина «Уроки Лего – конструирования в школе». Методическое пособие. – М., Бином. Лаборатория знаний, 2011.
3. «Сборник лучших творческих конструкторов – проектов». Министерство образования и науки Челябинской области. Региональный координационный центр Челябинской области (РКЦ), Челябинск, 2011.
4. Комарова Л.Г. Строим из конструктора(моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами образовательного конструктора для практики блочного программирования). — М.: ЛИНКА-ПРЕСС, 2001.

## Приложения Календарный учебный график

№ учебной недели	Форма занятия	Название темы, раздела	всего	теория	практика	зачеты	Форма контроля
Сентябрь 1 неделя	Теория	Введение. Правила по ТБ. Понятие о научно- исследовательской учащихся. Термины и понятия, используемые в курсе.	2	1			
	Практика	Виды экспериментальных заданий. Роль и форма дневника исследователя			1		
Сентябрь 2 неделя	Теория	Характеристика тел и веществ. Состояние вещества. Масса .	2			1	Входная диагностика
	Практика	Измерение массы. Фронтальная проверка знаний учащихся			1		
Сентябрь 3 неделя	Практика	Температура. Строение вещества: молекулы, атомы, ионы. Движение частиц вещества	2	-	2		Опрос

Сентябрь 4 неделя	Практика	Строение твердых тел, жидкостей, газов с молекулярной точки зрения. Взаимодействие частиц вещества. Строение атома	2	-	2		Сборка полиспаста
Октябрь 1 неделя	Теория	Объем. Измерительный цилиндр.	2	1			Опрос
	Практика	Экспериментальное задание «Определение объема вещества»			1		
Октябрь 2 неделя	Теория	Масса. Рычажные весы.	2	1			
	Практика	Экспериментальное задание «Определение массы вещества»			1		
Октябрь 3 неделя	Практика	Плотность. Объем и масса. Экспериментальное задание «Определение плотности вещества»	2	1	1		Опрос
Октябрь 4 неделя	Теория	Силы. Деформации. Сила упругости Динамометр.	2	1			
	Практика	Условие равновесия рычага. Рычаг. Импульс.				1	Сборка простых видов передач
Ноябрь 1 неделя	Практика	Трение. Трение в природе и технике. Количество движения. Инерция Экспериментальное задание «Измерение силы трения»	2	-	2		Сборка механизмов
Ноябрь 2 неделя	Теория	Давление. Давление твердых тел. Давление в жидкостях и газах. Сообщающиеся сосуды.	2	1			Опрос
	Практика	Экспериментальное задание с применением датчика давления				1	Сборка простых конструкций
Ноябрь 3 неделя	Практика	Архимедова сила. Экспериментальное задание «От чего зависит выталкивающая сила?»	2	-	2		Моделирование

Ноябрь 4 неделя	Теория	Механическое движение. Путь и время. Скорость движения.	2	1			
	Практика	Экспериментальное задание с использованием датчика скорости и времени				1	
Декабрь 1 неделя	Практика	Относительность движения. Звук. Скорость звука. Экспериментальное задание с использованием датчика звука	2	-	2		Сборка модели
Декабрь 2 неделя	Практика	Тепловое расширение. Температура. Учет и использование теплового расширения. Экспериментальное задание с использованием датчика температуры по теме: «Исследование температуры нагревания воды с течением времени»	2	-	2		Сборка модели
Декабрь 3 неделя		Плавление и отвердевание. Испарение и конденсация. Теплопередача. Изучение процесса испарения жидкости. Экспериментальное задание с использованием датчика температуры по теме: «Исследование температуры кипения и остывания воды с течением времени»	2	-	2		Сборка модели
Декабрь 4 неделя	Теория	Электрический ток. Напряжение. Источники тока. Электрические цепи.	2	1			Опрос
	Практика	Экспериментальное задание с применением датчика напряжения и силы тока «Зависимость напряжения от силы тока»				1	
Январь 2 неделя	Практика	Действие тока. Магнитные взаимодействия. Экспериментальное задание с применением датчика магнитного взаимодействия	2	-	2		Сборка модели
Январь	Теория	Свет. Источники света. Свет и тень. Зеркала и их применение.	2	1			

	Практика	Экспериментальное задание с применением датчика света и зеркал			1		Сборка модели
Январь 4 неделя	Практика	Линзы. Наблюдение изображений в линзе. Оптические приборы. Глаз и очки.	2	-	1	1	Защита мини-проектов
Февраль 1 неделя	Теория	Древняя наука астрономия. Карта звездного неба.	2	1			
	Практика	Азимут и высота светил			1		Сборка модели
Февраль 2 неделя	Практика	Луна – естественный спутник Земли. Годичное и суточное движение Земли Космические исследования	2	-	2		Сборка модели
Февраль 3 неделя	Практика	Строение земного шара. Атмосфера. Экспериментальное задание «Измерение атмосферного давления»	2	-	2		Сборка модели
Февраль 4 неделя	Практика	Барометры. Влажность. Атмосферные явления. Из истории развития авиации	2	-	2		Сборка модели
Март 1 неделя	Теория	Простые механизмы. Рычаг. Блоки	2	1			
	Практика	Экспериментальное задание «Знакомство с рычагом и неподвижным блоком»			1		Сборка модели
Март 2 неделя	Практика	Механическая работа. Энергия. Источники энергии. Тепловые двигатели Экспериментальное задание «Автоматика в нашей жизни»	2	2			Сборка модели
Март 3	Теория	Сила и движение. Возобновляемая энергия, поглощение, накопление, использование энергии	2	1			

	Практика	Сборка модели «Ветряк».			1		Сборка модели
4 недел	Практика	Площадь. Использование механизмов - понижающая зубчатая передача. КПД. Сборка модели «Буер».	2	-	2		Сборка модели
Апрель 1 неделя	Практика	Самостоятельная творческая работа «Совершенствование модели».	2	-	2		Сборка модели
Апрель 2 неделя	Теория	Инерция. Использование энергии. Изучение маховика как механизма регулировки скорости (повышающая передача) и средства обеспечения безопасности.	2	1			
	Практика	Сборка модели «Инерционная машина»			1		Сборка модели
Апрель 3 неделя	Практика	Механизм «повышающая зубчатая передача». Сборка модели «Инерционная машина»	2	-	2		Сборка модели
Апрель 4 неделя	Теория	Выбор проектной работы. Определение состава команд.	2	1			
	Практика	Выбор конструкции для проекта.			1		
Май 1 неделя	Практика	Самостоятельная работа по выбору обучающихся.	2	-	2		Проектирование модели
Май 2 неделя	Практика	Самостоятельная работа по выбору обучающихся	2	-	2		Работа над проектом
Май 3 неделя	Практика	Защита проекта командами. Подведение итогов работы за учебный год.	2	-	1	1	Защита проектов

		Итого часов:	<b>68</b>	<b>14</b>	<b>51</b>	<b>3</b>	
--	--	--------------	-----------	-----------	-----------	----------	--

## Лист учебных достижений обучающегося

Вид диагностики: входная, промежуточная, итоговая (нужное подчеркнуть)

Дата проведения \_\_\_\_\_ Педагог \_\_\_\_\_

№	Ф.И. учащегося	Критерии оценки результатов деятельности						Общее количество баллов/%	Уровень
		Теоретические знания	Практические знания, умения	Творческие навыки	Учебно-организационные умения	Организационно-волевые качества	Тип сотрудничества		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

### Оценка уровня достижений:

Высокий – (80-100%)

Средний- (79-50%)

Низкий- (ниже 50%)