

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ  
ГОРОДА НОВЫЙ УРЕНГОЙ**

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
Дом детского творчества  
(МБОУ ДО ДДТ)**

УТВЕРЖДЕНА

на заседании педагогического совета  
протокол №4 от 29.05.2020 г.

Директор МБОУ ДО  
Дома детского творчества



\_\_\_\_\_ П.М. Шумова

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«ИНЖЕНЕРНАЯ МЫСЛЬ. РОБОТОТЕХНИКА +»**

Возраст учащихся: 15 - 17 лет

Срок реализации: 2 года

Составитель программы: Кустов И.В.,  
педагог дополнительного образования

Новый Уренгой  
2020 год

## Пояснительная записка

Модифицированная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Инженерная мысль. Робототехника+» разработана согласно требованиям следующих нормативных документов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р);
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
4. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ – приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242.

**Направленность программы** - техническая.

**Уровень программы** – углубленный – предполагает обеспечение условий для доступа каждого к глобальным знаниям и технологиям; повышение конкурентоспособности выпускников образовательных организаций на основе высокого уровня полученного образования, сформированных личностных качеств и социально значимых компетенций.

**Новизна программы.** Программа «Инженерная мысль. Робототехника+» является синтезом образовательной робототехники и элементов инженерного проектирования, что позволяет учащимся попробовать себя в роли инженера.

**Актуальность программы.** В настоящее время Россия испытывает острый дефицит инженерных кадров высокого уровня подготовки, обладающих развитым техническим мышлением, способных обеспечить подъем инновационных высокотехнологичных производств. Необходимо создать условия развития технического мышления с раннего возраста.

**Отличительные особенности программы.** Программа «Инженерная мысль. Робототехника+» ориентирована на формирование у учащихся: проектных компетенций, инженерного мышления и интереса к инженерным проектам. Так же программа создаёт условия для профессионального погружения, что позволяет, ещё в раннем возрасте, получить навыки и знания необходимые для профессионального роста.

**Адресат программы** – обучающиеся в возрасте от 15 до 17 лет.

Количество обучающихся в группе:

1 год обучения – 10-12 человек;

2 год обучения – 8-10 человек.

**Объем и срок освоения программы:** срок реализации программы «Инженерная мысль. Робототехника+» 2 года.

Общее количество учебных часов на весь период обучения – 408 часов.

Общее количество учебных часов в год – 204 часа (6 часов в неделю).

**Форма обучения** – очная.

**Особенности организации образовательного процесса** – учебные занятия проводятся с учащимися одного возраста, сформированными в группы. Состав группы постоянный.

**Режим занятий.** Занятия проводятся 3 раза в неделю, по 2 академических часа. Продолжительность занятия 40 минут, между занятиями 10-минутные перерывы.

**Целью** программы является общая система развития мышления, представлений и графической грамотности учащихся средствами проектной деятельности.

**Задачи:**

*Личностные:*

- Формирование у обучающихся позитивные жизненные ориентиры и планы;
- Усвоение социальных норм, нравственное развитие;
- Воспитание умения взаимодействовать в коллективе с другими детьми.
- Воспитание уважения к чужому мнению;
- Развитие аккуратности, усидчивости учащихся.

*Предметные:*

- Освоение знаний о робототехнике, изучение ее истории;

- Формирование первоначальных знаний по устройству робототехнических устройств;
- Обучение необходимым знаниям анализа, алгоритмики, конструирования, моделирования и программирования;
- Ознакомление с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических средств.

*Метапредметные:*

- Ознакомление с информационно-коммуникационными технологиями получения и обработки информации (ключевые компетенции);
- Развитие психофизиологических качеств обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

## Учебный план

№	Год обучения	Кол-во часов в неделю	Кол-во часов			Количество обучающихся в группах	Возраст обучающихся
			всего	теория	практика		
1	1	6	204	99	105	10-12	15-17
2	2	6	204	91	113	8-10	15-17

## Учебно-тематический план занятий первого года обучения

№	Тема занятия	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Теория	Практика	Всего		
<b>Раздел 1. Введение в проектную деятельность</b>						
1.1	Что такое метод проектов	4	2	6	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
1.2	История развития проектного метода	6	-	6	Беседа	Наблюдение
1.3	Возможности и смыслы проектной деятельности	6	-	6	Беседа	Наблюдение
1.4	Arduino. Введение	2	4	6	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
1.5	Основы радиоэлектроники	4	4	8	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
1.6	Схема. Условно – графическое изображение.	3	5	8	Беседа. Практическая работа	Творческая работа
<b>Раздел 2. Классификация проектов</b>						
2.1	Исследовательские проекты	5	7	12	Беседа. Практическая работа	Творческая работа
2.2	Информационные проекты	4	6	10	Беседа. Практическая работа	Творческая работа
2.3	Прикладные проекты	4	6	10	Беседа. Практическая работа	Творческая работа
2.4	Принципиальная электрическая схема	4	6	12	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
2.5	Электроприводы. Редукторы	4	8	12	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
2.6	Непрограммируемые роботы	4	8	12	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
<b>Раздел 3. Работа над проектом</b>						
3.1	Что такое проектный продукт	6	4	10	Беседа. Практическая работа	Опрос
3.2	Игры как особый проектный продукт	4	6	10	Беседа. Практическая работа	Опрос
3.3	Учебные пособия – проектный продукт	5	3	8	Беседа. Практическая работа	Опрос
3.4	Микроконтроллер	4	8	12	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
3.5	Интерфейс работы с Arduino	4	8	12	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
<b>Раздел 4. Результаты проекта</b>						
4.1	Требования к целям и	6	6	12	Беседа. Практическая	Наблюдение

	содержанию проекта				работа	
4.2	Структура проекта	6	6	12	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
4.3	Требования к оформлению проекта	4	6	10	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
4.4	Работа над содержанием проекта	4	6	10	Беседа. Практическая работа	Творческая работа
<b>ВСЕГО:</b>		<b>99</b>	<b>105</b>	<b>204</b>		

## Содержание первого года обучения

### Раздел 1. Введение в проектную деятельность.

#### Тема 1. Что такое метод проектов.

Путь замысла или способ планирования. Совокупность документов (расчетов, чертежей и др.) для создания какого-либо сооружения или изделия; предварительный текст какого-либо документа.

Этапы проектной деятельности: постановка проблемы, проектирование (планирование), поиск информации, продукт, презентация.

Портфолио как оформленный результат проекта.

#### Тема 2. История развития проектного метода.

Метод проектов возник в начале XX века, когда деятельность педагогов и философов была направлена на нахождение способов и путей развития самостоятельного мышления ребенка. Они стремились научить детей не только воспроизводить знания, но и уметь применять их в практической жизни. Именно поэтому американские педагоги Дж. Дьюи, Килпатрик и другие обратились к активной познавательной и творческой совместной деятельности детей при решении одной общей проблемы. Они утверждали то, что ребенок с большим увлечением может выполнять только ту деятельность, которая ему нравится и которую он свободно выбрал сам.

#### Тема 3. Возможности и смыслы проектной деятельности.

Совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата деятельности. Непременным условием проектной деятельности является наличие заранее выработанных представлений о конечном продукте деятельности, этапов проектирования (выработка концепции, определение целей и задач проекта, доступных и оптимальных ресурсов деятельности, создание плана, программ и организация деятельности по реализации проекта) и реализации проекта, включая его осмысление и рефлексию результатов деятельности.

#### Тема 4. Arduino Введение.

Правила поведения при работе с микросхемами.

Во всемирной паутине не так трудно найти нужный пример с его кодом и описанием. Остается сделать небольшие правки под конкретный проект, и устройство будет практически готово. Но даже простота и удобство микроконтроллеров не могут спасти людей от ошибок. Невнимательность пользователей приводит к печальным последствиям – выходу Arduino из строя.

## **Тема 5. Основы радиоэлектроники.**

Основы электроники. Это, в первую очередь, законы Ома, Кирхгофа, расчет мощности. Необходимо знать расчет последовательного и параллельного соединения резисторов и емкостей.

Знать принцип работы и устройство простейших радиоэлементов: резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов, диодов и транзисторов. Необходимо ориентироваться в параметрах элементов и, исходя из работы схемы, определять, какие из них наиболее важны и критичны в данном участке схемы

## **Тема 6. Схема. Условно – графическое изображение.**

Знакомство с радиоэлементами, изображениями на схеме. «Как читать электрические схемы?». Пожалуй, это самый часто задаваемый вопрос. Если для того, чтобы научиться читать и писать, мы изучали азбуку, то здесь почти то же самое. Чтобы научиться читать схемы, первым делом, мы должны изучить как выглядит тот или иной радиоэлемент в схеме.

## **Раздел 2. Классификация проектов.**

### **Тема 1. Исследовательские проекты.**

Основные этапы работы над исследовательским проектом. Выбор темы, определение цели, задачи, гипотезы.

### **Тема 2. Информационные проекты.**

Сбор и обработка информации по значимой проблеме с целью её презентации широкой аудитории.

### **Тема 3. Прикладные проекты.**

Четко обозначенный с самого начала результат деятельности. Результат обязательно ориентирован на социальные интересы учащихся.

### **Тема 4. Принципиальная электрическая схема.**

Составление принципиальной электрической схемы, монтаж и отладка.

Принципиальные электрические схемы определяют полный состав приборов, аппаратов и устройств (а также связей между ними), действие которых обеспечивает решение задач управления, регулирования, защиты, измерения и сигнализации. Принципиальные схемы служат основанием для разработки других документов проекта: монтажных таблиц щитов и пультов, схем внешних соединений и др.

### **Тема 5. Электроприводы. Редукторы.**

Обзор робототехнических приводов. Знакомство с основными видами электродвигателей. Способы передачи движения. Понятие о редукторах.

## **Тема 6. Непрограммируемые роботы.**

Роботы на транзисторах. Знакомство с микросхемой L293D, L298N и ее возможностями.

## **Раздел 3. Работа над проектом.**

### **Тема 1. Что такое проектный продукт.**

Важнейшая часть проекта.

Результатом работы над проектом является **продукт**. Каким будет продукт нужно определить в начале вашей работы. Продукт, в конечном счёте, это то ради чего задуман проект, это главный результат работы. Продукт может быть разнообразным – от учебного пособия для кабинета до государственного закона. Важно, чтобы продукт мог быть применён на практике и решал поставленную проблему.

### **Тема 2. Игры как особый проектный продукт.**

Формы продуктов проектной деятельности.

### **Тема 3. Учебные пособия – проектный продукт.**

Знакомство с учебными пособиями. Разбор материала.

Учебное пособие по проектной деятельности содержит перечень вопросов, связанных с процедурными и организационными аспектами выполнения проектов в образовательной сфере, инструментально-аналитическим обеспечением проектирования, а также с формальными требованиями к подготовке и защите проектов учащихся.

### **Тема 4. Микроконтроллер.**

Знакомство с микроконтроллером Arduino.

Любой микроконтроллер этой системы представляет собой простое AVR устройство с уже заготовленной прошивкой. Пользователю остаётся лишь добавить подходящие библиотеки или использовать уже имеющиеся. После чего можно моментально приступить к работе.

### **Тема 5. Интерфейс работы с Arduino.**

Среда разработки Arduino состоит из встроенного текстового редактора программного кода, области сообщений, окна вывода текста(консоли), панели инструментов с кнопками часто используемых команд и нескольких меню. Для загрузки программ и связи среда разработки подключается к аппаратной части Arduino.

## **Раздел 4. Результаты проекта.**

### **Тема 1. Требования к целям и содержанию проекта.**

Определение основных требований к проекту.

Цели проектов должны отражать степень их участия в достижении целей и, задач стоящих перед учащимися. Процесс планирования и целеполагания предпочтительнее строить встречным образом сверху-вниз и снизу-вверх. Сверху-вниз руководитель определяет цели и задачи по стратегическим видам деятельности и проектам, а снизу-вверх участники проектов представляют свои идеи, предложения и планы по достижению этих целей. Все разногласия в видении целей и способов их достижения должны быть разрешены в процессе обсуждений между руководителем и учащимися.

### **Тема 2. Структура проекта.**

Определение структуры от постановки проблемы до презентации.

Процесс структуризации является неотъемлемой частью процесса планирования проекта, а также этапом подготовки сводного плана проекта и матрицы распределения ответственности и обязанностей.

### **Тема 3. Требования к оформлению проекта.**

Основные требования при оформлении, грамотность оформления.

Индивидуальный проект должен содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, библиографию (список нормативных правовых актов и литературы), приложения (могут быть).

### **Тема 4. Работа над содержанием проекта.**

Этапы работы над проектом. Сбор, обработка информации.

Содержание должно соответствовать целям, задачам и теме проекта.

## Учебно-тематический план занятий второго года обучения

№	Тема занятия	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Теория	Практика	Всего		
<b>Раздел 1. Результаты проекта</b>						
1.1	Повторение изученного материала. Календарный план работы над проектом	2	6	8	Беседа. Практическая работа	Опрос
1.2	Свет и звук	4	8	12	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
1.3	Управление	3	7	10	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
<b>Раздел 2. Исследовательский проект</b>						
2.1	Особенности учебного исследования	6	6	12	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
2.2	Особенности научного исследования	6	4	10	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
2.3	Основы научного знания и теоретической науки	8	4	12	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
2.4	Сервопривод	4	6	10	Беседа. Практическая работа	Творческая работа
2.5	Датчики расстояния	2	6	8	Беседа. Практическая работа	Творческая работа
2.6	Датчики и модули	6	6	12	Беседа. Практическая работа	Творческая работа
<b>Раздел 3. Основы исследовательской деятельности</b>						
3.1	Аристотелева логика - основа научной методологии	6	6	12	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
3.2	Пифагор, Парменид, Платон – как основоположники научного метода	6	4	10	Беседа. Практическая работа	Опрос
3.3	Основополагающие принципы естественнонаучного эксперимента	4	6	10	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
3.4	Драйвер двигателя	4	8	12	Беседа. Практическая работа	Творческая работа
3.5	Линейная программа	4	8	12	Беседа. Практическая работа	Творческая работа
<b>Раздел 4. Исследовательская работа</b>						
4.1	Организация исследовательской работы	3	5	8	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
4.2	Постановка научной проблемы	4	4	8	Беседа. Практическая работа	Наблюдение

4.3	Формирование гипотез	3	3	6	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
4.4	Способы проверки гипотез	3	3	6	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
4.5	Анализ и выводы в научном исследовании	4	4	8	Беседа. Практическая работа	Опрос
4.6	Разветвляющаяся программа	4	4	8	Беседа. Практическая работа	Творческая работа
4.7	Умный робот	2	8	10	Беседа. Практическая работа	Защита творческих проектов
<b>ВСЕГО:</b>		<b>91</b>	<b>113</b>	<b>204</b>		

## **Содержание программы второго года обучения**

### **Раздел1. Результаты проекта.**

#### **Тема 1. Повторение изученного материала.Календарный план работы над проектом.**

Для определения времени осуществления мероприятий, направленных на достижение целей проекта, и для установления взаимосвязей между ними по временному параметру с учётом наиболее рискованных событий, составляется календарный план проекта. Календарное планирование заключается в создании и последующем уточнении расписания, которое учитывает состав работ, риски, ограничения.

#### **Тема2. Свет и звук.**

Подключение светодиодов, семисегментного индикатора, ЖК дисплея и пьезоэлемента.

#### **Тема 3.Управление.**

Подключение кнопок и джойстика.

Аналоговый джойстик представляет собой ручку, которая крепится на шарнире с двумя потенциометрами, определяющими положение джойстика по оси X и Y, и кнопкой Z. Наклон ручки вращает потенциометры и изменяет выходное напряжение, позволяя отследить степень отклонения ручки от центральной точки. При отпускании ручки джойстика, она плавно возвращается в центральное (нулевое) положение.

### **Раздел2. Исследовательский проект.**

#### **Тема 1.Особенности учебного исследования.**

Особенности организации исследования. Этапы, тема, проблема и актуальность, цели и задачи исследования.

Выявляя особенности учебно-исследовательской деятельности учащихся, прежде всего необходимо отметить личностную значимость содержания и практикоориентированный характер исследуемых проблем.

#### **Тема 2.Особенности научного исследования.**

Что исследуется? По каким критериям? Какие критерии и методы используются?

Любое научное исследование проводится для того, чтобы преодолеть определенные трудности в процессе познания новых явлений, объяснить ранее неизвестные факты или выявить неполноту старых способов объяснения известных фактов. Эти трудности в наиболее отчетливой форме проявляют себя в так называемых проблемных ситуациях, когда существующее научное оказывается недостаточным для решения научных задач.

### **Тема 3. Основы научного знания и теоретической науки.**

Сущность науки, её функции и закономерности. Классификация наук.

Самая первая особенность, которой обладает научное познание – это его объективность. Человек, приверженный к научным взглядам, понимает, что все в мире развивается независимо от того, нравится нам это или нет. Частные мнения и авторитеты ничего с этим поделать не могут. И это замечательно, потому что невозможно себе представить иную ситуацию.

### **Тема 4. Сервопривод.**

Изучение сервопривода. Подключение и программирование.

Подключение серво к Arduino проекту позволяет реагировать на сигналы датчиков каким-то точным движением, например, открыть дверцу или повернуть в нужную сторону сенсоры.

### **Тема 5. Датчики расстояния.**

Знакомство с датчиками измерения расстояния. Соединение датчиков расстояния и сервоприводов, поворот в определенную сторону.

Они могут быть использованы как приборы, помогающие объезжать препятствия, получать размеры предметов, моделировать карту помещения и сигнализировать о приближении или удалении объектов. Одним из распространенных вариантов такого устройства является датчик расстояния, в конструкцию которого входит ультразвуковой дальномер HC SR04.

### **Тема 6. Датчики и модули.**

Знакомство с датчиками температуры, влажности. Подключение Wi-Fi и Bluetooth модулей.

Благодаря модульности появляется возможность сконструировать любую систему, в зависимости от необходимости. Начиная с простого смарт-прибора для контроля освещённости и температуры в помещении, и заканчивая умными аграрными системами.

## **Раздел 3. Основы исследовательской деятельности.**

### **Тема 1. Аристотелева логика - основа научной методологии.**

Понятие логики научного исследования. Предмет логики и методологии научного познания — определение и разработка норм, правил, методов и приемов, представляющих собой аппарат сознательного контроля, регулирования деятельности по формированию и развитию научного знания.

### **Тема 2. Пифагор, Парменид, Платон – как основоположники научного метода.**

Что доказывали, как изучали науку. Пифагор «изучал науку, исходя от первых ее оснований и старался получить теоремы при помощи чисто логического мышления, вне конкретных представлений». Парменид -

древнегреческий философ и политический деятель. Свои взгляды выразил в поэме «О природе». Занимался вопросами бытия и познания. Разделил истину и субъективное мнение. Форма текста платоновского учения – диалог: беседа, основанная на доказательстве истины путем обнаружения противоречий во мнениях собеседников.

### **Тема 3. Основополагающие принципы естественнонаучного эксперимента.**

Совокупность приёмов и операций практического и теоретического познания действительности. Условия, используемые при проведении естественного эксперимента, организует не экспериментатор, а сама жизнь.

#### **Тема 4. Драйвер двигателя.**

Знакомство с драйвером двигателя.

Драйвер двигателя выполняет крайне важную роль в проектах ардуино, использующих двигатели постоянного тока или шаговые двигатели. С помощью микросхемы драйвера или готового шилда motorshield можно создавать мобильных роботов, автономные автомобили на ардуино и другие устройства с механическими модулями.

#### **Тема 5. Линейная программа.**

Сборка простой модели.

Простого робота на микроконтроллере можно собрать на основе драйвера управления двигателями и непосредственно самого микроконтроллера.

В качестве драйвера двигателей используем микросхему L293D, входы которой подсоединим к выводам микроконтроллера так, как показано на схеме. В данном примере будет рассмотрен микроконтроллер ATmega8, хотя можно использовать и другой микроконтроллер (например, ATtiny26 или какой-либо микроконтроллер из семейства Mega).

### **Раздел 4. Исследовательская работа.**

#### **Тема 1. Организация исследовательской работы.**

Очень важным моментом в организации исследовательской работы является правильный выбор темы исследования, от которого во многом зависит успех всего дела. Тему нужно выбирать так, чтобы она позволила максимально раскрыться способностям учащегося, учитывать возрастные особенности школьника. Предмет и объект научного поиска должны представлять исследовательский, научный интерес, быть актуальными и отличаться новизной, затрагивать текущие проблемы и намечать перспективные направления исследования.

## **Тема 2. Постановка научной проблемы.**

Проблема является основой всей работы. Нужно чётко, ясно, корректно сформулировать проблему. Научная проблема – это форма научного знания, содержание которой составляет то, что еще не познано человеком, но что нужно познать. Научная проблема означает затруднение, преодоление которого возможно только с помощью исследования.

## **Тема 3. Формирование гипотез.**

Формирование гипотезы можно разделить на несколько стадий: подготовительная, формирующая, экспериментальная.

## **Тема 4. Способы проверки гипотез.**

Способы проверки: теоретические, эмпирические.

Проверка гипотез — старый и испытанный метод исследования в науке. Его плодотворность почти столь же действенна для общественных наук, как и в естествознании, хотя до недавнего времени этот метод в явном виде в социологии применялся сравнительно редко.

## **Тема 5. Анализ и выводы в научном исследовании.**

Усвоение алгоритма научного исследования должно способствовать формированию научного мировоззрения учащихся.

## **Тема 6. Разветвляющаяся программа.**

Сборка модели, движущейся по линии.

Операторы `if` и `else` в Arduino используются для создания блоков условий в тексте программы. С их помощью можно создавать интеллектуальные системы, которые самостоятельно принимают решение о том, что должна делать программа в зависимости от текущих условий

## **Тема 7. Умный робот.**

Сборка модели. Итоговое задание, доработка и презентация собственных проектов.

## **Планируемые результаты:**

### ***Личностные результаты:***

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

### ***Метапредметные результаты***

#### ***Регулятивные универсальные учебные действия:***

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

#### ***Познавательные универсальные учебные действия:***

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функции участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

В результате усвоения программы учащиеся должны **знать**:

- теоретические основы составления проектов;
- знать принцип работы и устройство простейших радиоэлементов: резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов, диодов и транзисторов;
- знать графическое изображение условных обозначений деталей;

- знать основы программирования в среде Arduino.

В результате усвоения программы учащиеся должны **уметь**:

- уметь определять цели и задачи проекта;
- уметь формулировать гипотезы;
- уметь самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение информации из разных источников;
- уметь осуществлять выбор средств и методов выполнения;
- уметь проводить исследования, выполнять расчеты;
- уметь использовать среду Arduino в создании проектов;
- уметь готовить наглядно-графические материалы (графики, диаграммы, таблицы, схемы, фотографии, видеоматериалы и т.д.);
- уметь оформлять материалы для презентации (заключение, статья, доклад, компьютерная презентация, выставка и т.д.)
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.





## Условия реализации программы

### Материально-техническое обеспечение программы:

- Конструкторы LegoEducationMindstormsEV3 (базовый и ресурсный наборы);
- Робототехнический набор TETRIX (базовый и ресурсный);
- Arduino Матрёшка (X,Y,Z наборы);
- Набор Мастер Arduino XXL;
- Датчики и сенсоры для проектов на основе контроллера Arduino;
- Нэтбуки;
- Ноутбук для учителя;
- Мультимедиа-проектор и экран.

**Кадровое обеспечение:** программу реализуют педагоги дополнительного образования с актуальной курсовой подготовкой.

### Формы аттестации

**Аттестация** обучающихся проводится согласно годовому календарному учебному графику учреждения, определяет уровень освоения программы (практическая работа, зачет, тестовые задания, итоговая выставка творческих проектов, исследовательский проект).

Аттестация проводится 3 раза в год (входная, промежуточная и итоговая).

#### Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, который проводится в конце каждого значимого раздела программы.

#### Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- рефлексия;
- проектная деятельность.

#### Формы фиксации результатов

- Журнал посещаемости;
- Бланки тестовых заданий, зачетов;

- Протоколы аттестации обучающихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе;
- Участие в конкурсах различного уровня:
  - Выставка творческих проектов, выполненных из конструкторов LEGO, в совместной деятельности детей и родителей «Лего-фантазия»
  - Городские соревнования по робототехнике
  - V региональный отборочный этап Всероссийских соревнований «Инженерные кадры России» «На пути к изобретениям» («ИКаР»)

### **Методическое обеспечение**

Процесс обучения и воспитания основывается на личностно-ориентированном принципе обучения детей с учетом их возрастных особенностей.

Организация педагогического процесса предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они полнее раскрывают свои творческие способности и чувствуют себя комфортно и свободно. Этому способствуют комплекс методов, форм и средств образовательного процесса.

Результативность программы заключается в том, что обучающимся дается возможность вносить рационализаторские предложения и защищать их на научно-технических конференциях, участвуя в городских, региональных, Российских соревнованиях. Программа предусматривает применение средств диагностики достигнутых результатов (анкетирование, анализ творческих работ обучающихся и др.).

**Наглядный** - рассматривание на занятиях готовых построек, демонстрация способов крепления, приемов подбора деталей по размеру, форме, цвету, способы удержания их в руке или на столе.

**Информационно-рецептивный** - обследование LEGO деталей, которое предполагает подключение различных анализаторов (зрительных и тактильных) для знакомства с формой, определения пространственных соотношений между ними (на, под, слева, справа). Совместная деятельность педагога и ребёнка.

**Репродуктивный** - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу)

**Практический** - использование детьми на практике полученных знаний и увиденных приемов работы.

**Словесный** - краткое описание и объяснение действий, сопровождение и демонстрация образцов, разных вариантов моделей.

**Проблемный** - постановка проблемы и поиск решения. Творческое использование готовых заданий (предметов), самостоятельное их преобразование.

**Игровой** - использование сюжета игр для организации детской деятельности, персонажей для обыгрывания сюжета.

**Частично-поисковый** - решение проблемных задач с помощью педагога.

На занятиях предусматриваются следующие **формы организации образовательного процесса**:

- Индивидуальная - обучающемуся даётся самостоятельное задание с учётом его возможностей;
- Фронтальная - работа со всеми одновременно, например, при объяснении нового материала или отработке определённого технологического приёма;
- Групповая - разделение обучающихся на группы для выполнения определённой работы.

**Формы организации учебного занятия** разнообразны.

Традиционными проведения занятий являются:

- Беседа;
- Практическая работа;
- Соревнование;
- Игра;
- Мастер-класс;
- Творческий проект;
- Выставка творческих или исследовательских проектов;
- Защита проектов.

**Педагогические методики и технологии**

**Информационно-коммуникационные технологии** - применение новых информационных технологий даёт возможность расширить спектр способов предъявления учебной информации, позволяет осуществлять гибкое управление учебным процессом. Использование мультимедиа-технологии способствует эффективному усвоению учебного материала, повышают интерес детей к предмету, благодаря наглядности и образности предоставленной информации.

**Здоровьесберегающие технологии** - использование данных технологий позволяют равномерно во время учебного занятия распределять различные виды заданий, чередовать мыслительную деятельность с физминутками, определять время подачи сложного учебного материала, выделять время на проведение самостоятельных работ, что даёт положительные результаты в обучении.

**Личностно-ориентированное обучение** - цель технологии – максимальное развитие (а не формирование заранее заданных) индивидуальных познавательных способностей ребенка на основе использования имеющегося у него опыта жизнедеятельности.

**Игровые технологии** – технология способствует расширению кругозора, развитию познавательной деятельности, формированию определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности, развитию общеучебных умений и навыков.

**Технология исследовательского обучения** - технология предполагает создание под руководством педагога проблемных ситуаций и активную деятельность обучающихся по их разрешению, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями и навыками, образовательный процесс строится как поиск новых познавательных ориентиров.

**Проектная деятельность** - работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению.

**Проблемное обучение** - такое обучение основано на получении учащимися новых знаний при решении теоретических и практических задач в создающихся для этого проблемных ситуациях. В каждой из них учащиеся вынуждены самостоятельно искать решение, а педагог лишь помогает им, разъясняет проблему, формулирует ее и решает.

### Алгоритм учебного занятия

Блоки	Этапы	Этап учебного занятия	Задачи этапа	Содержание деятельности
Подготовительный	1	Организационный	Подготовка детей к работе на занятии	Организация начала занятия, создание психологического настроения на учебную деятельность и активизация внимания
	2	Проверочный	Установление правильности и осознанности выполнения домашнего задания (если таковое было), выявление пробелов и их коррекция	Проверка домашнего задания (творческого, практического), проверка усвоения знаний предыдущего занятия
Основной	3	Подготовительный (подготовка к новому содержанию)	Обеспечение мотивации и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности	Сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей (например, эвристический вопрос, познавательная задача, проблемное задание детям)
	4	Усвоение новых знаний и способов действий	Обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения	Использование заданий и вопросов, которые активизируют познавательную деятельность детей
	5	Первичная проверка понимания изученного	Установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление ошибочных или спорных представлений и их коррекция	Применение пробных практических заданий, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием

	6	Закрепление новых знаний, способов действий и их применение	Обеспечение усвоения новых знаний, способов действий и их применения	Применение тренировочных упражнений, заданий, которые выполняются самостоятельно детьми
	7	Обобщение и систематизация знаний	Формирование целостного представления знаний по теме	Использование бесед и практических заданий
	8	Контрольный	Выявление качества и уровня овладения знаниями, самоконтроль и коррекция знаний и способов действий	Использование тестовых заданий, устного (письменного) опроса, а также заданий различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского)
Итоговый	9	Итоговый	Анализ и оценка успешности достижения цели, определение перспективы последующей работы	Педагог совместно с детьми подводит итог занятия
	10	Рефлексивный	Мобилизация детей на самооценку	Самооценка детьми своей работоспособности, психологического состояния, причин некачественной работы, результативности работы, содержания и полезности учебной работы
	11	Информационный	Обеспечение понимания цели, содержания домашнего задания, логики дальнейшего занятия	Информация о содержании и конечном результате домашнего задания, инструктаж по выполнению, определение места и роли данного задания в системе последующих занятий

### Дидактические материалы

- Презентации, выполненные в программе MicrosoftPowerPoint, согласно тематическому планированию («Правила ТБ.Применение роботов в современном мире», «Датчик движения» и др.);
- Инструкции по сборке (в электронном виде), согласно тематическому планированию;
- Карточки-инструкции (в бумажном виде), согласно тематическому планированию.

## Мониторинг образовательных результатов

<b>Год обучения</b>	<b>Вид диагностики</b>	<b>Форма отслеживания результатов</b>
1 год	Входная	Наблюдение, выполнение практических заданий
	Промежуточная	Тестирование, творческая работа
	Итоговая	Тестирование, выполнение практических и контрольных заданий
2 год	Промежуточная	Тестирование, совместное выполнение практических заданий и решение задач в группе
	Итоговая	Доклад, итоговый проект

## Литература

1. Российская педагогическая энциклопедия
2. Сороки – Росинский В.Н. «Педагогические сочинения» М., 1991г.
3. Медынский Е.Н. «Энциклопедия внешкольного образования», М., 1923г.
4. Заир – Бек Е.С., Казакова Е.И. «Педагогические ориентиры успеха» С-П, 1995г.
5. Голованов В.Н. « Становление и развитие региональной системы дополнительного образования детей в современных социокультурных условиях» М., 2001г.
6. Пахомов В.П. «Всероссийская акция «Я – гражданин России», Самара, 2001г.
7. Городская целевая программа «Модернизация московского образования», М., 2001г.
8. Городская целевая программа развития дополнительного образования детей в Москве, М., 2001г.
9. Целевая комплексная программа воспитания юных москвичей «Я - Москвич», М., 1995г.
10. Воспитание юного москвича в системе дополнительного образования, М., 1997г.



	<p>составляет более 1/2. Владеет основными принципами при работе с конструктором. Пользуется всеми возможностями набора конструктора. Не всегда правильно программирует модель. Владеет основными приемами работы, но чаще работает «по образцу». Не всегда проявляет творческий подход при работе с проектом. Нуждается в помощи и подсказке педагога)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Максимальный уровень</b> (Ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период. Полностью владеет основными приемами использования инструментов. Правильно программирует модели. Владеет основными приемами работы, проявляет фантазию. Всегда проявляет творческий подход при работе с проектом. Не нуждается в помощи и подсказке педагога)</li> </ul>	С	
		В	
<b>2. Владение основными инструментами при работе</b>	<p><b>Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Минимальный уровень умений</b> (Ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с основными инструментами, не умеет правильно использовать инструменты, не учитывает их возможности и свойства)</li> <li>• <b>Средний уровень</b> (Пользуется инструментами с небольшой помощью педагога, учитывает их возможности и свойства)</li> <li>• <b>Максимальный уровень</b> (Работает с инструментами самостоятельно, учитывает их возможности и свойства, проявляет творческий подход при выборе)</li> </ul>	Н	Наблюдение
		С	
		В	
<b>3. Творческие навыки:</b>	<p><b>Креативность в выполнении практических заданий</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Начальный (элементарный) уровень развития креативности</b>(Ребенок не в состоянии раскрыть тему занятия, неоригинален. Выполняет только простейшие задания педагога)</li> <li>• <b>Репродуктивный уровень</b> (Выполняет в основном задания на основе образца, ищет поддержки педагога, нерешителен)</li> <li>• <b>Творческий уровень</b>(Самостоятельно раскрывает замысел работы, выполняет практические задания с элементами творчества, применяет оригинальные приемы и способы создания изображения)</li> </ul>	Н	Практическая работа Наблюдение Анализ творческих работ
		С	
		В	
<b>III. Общеучебные умения и навыки ребенка:</b>			
<b>1. Учебно-коммуникативные умения</b> Умение слушать и слышать педагога, отвечать на поставленные вопросы	<p><b>Адекватность восприятия информации, идущей от педагога</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Минимальный уровень</b> (Ребенок с затруднением воспринимает слова педагога, не реагирует на замечания, не выполняет или выполняет не сразу требования педагога, робеет, когда ему задают вопрос, не проявляет инициативы во время опроса)</li> <li>• <b>Средний уровень</b>(Ребенок слышит и слушает педагога, реагирует на замечания, но не сразу выполняет требования педагога, не всегда отвечает на вопросы во время занятий)</li> <li>• <b>Высокий уровень</b> (Ребенок сразу воспринимает слова педагога, выполняет все требования, активно отвечает на вопросы, вступает в дискуссии)</li> </ul>	Н	Наблюдение
		С	
		В	
- Умение работать в паре, тип сотрудничества	<p><b>Умение воспринимать общие дела, как свои собственные</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Минимальный уровень</b> (Ребенок избегает участвовать в общих делах, предпочитает работать один)</li> <li>• <b>Средний уровень</b>(Ребенок избегает участия в общих делах, участвует только при побуждении извне)</li> <li>• <b>Высокий уровень</b> (Ребенок сразу включается в общую деятельность, проявляет инициативу)</li> </ul>	Н	Наблюдение
		С	
		В	
<b>2. Учебно-организационные умения и навыки:</b>	<p><b>Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Минимальный уровень</b>(Ребенок не знает как и не умеет</li> </ul>		

<p>- Умение организовать свое рабочее (учебное) место</p>	<p>организовать рабочее место перед началом работы, материалы и инструменты располагает в хаотичном порядке. Убирает рабочее место не аккуратно)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Средний уровень</b>(Ребенок не испытывает особых затруднений при организации рабочего места. Рабочее место убирает за собой не всегда, требуется напоминание педагога)</li> <li>• <b>Высокий уровень</b>(Ребенок без затруднений организует свое рабочее место, все материалы и инструменты кладет на свои места, не нуждается в напоминании педагога убирать за собой рабочее место)</li> </ul>	<p>H C B</p>	<p>Наблюдение</p>
<p>- Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности</p>	<p><b>Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Минимальный уровень</b> (Ребенок овладел менее чем 1/2 объема навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой, совершает ошибки при работе)</li> <li>• <b>Средний уровень</b> (Объем усвоенных навыков составляет более 1/2, есть небольшие затруднения в соблюдении правил безопасности при работе)</li> <li>• <b>Максимальный уровень</b> (Ребенок освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период, без затруднений соблюдает все правила безопасности)</li> </ul>	<p>H C B</p>	<p>Наблюдение</p>
<p>- Умение аккуратно выполнять работу</p>	<p><b>Аккуратность и ответственность в работе</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Минимальный уровень</b> (Ребенок испытывает значительные затруднения в аккуратности выполнения работы, торопится, работает не на качество, а чтоб быстрее закончить)</li> <li>• <b>Средний уровень</b> (Ребенок испытывает незначительные затруднения в аккуратности выполнения работы, трудности возникают в выполнении мелких деталей, сложных элементов из-за невнимательности)</li> <li>• <b>Максимальный уровень</b> (Ребенок аккуратно выполняет работу, нетороплив, тщательно продумывает, а потом делает, внимателен, редко отвлекается)</li> </ul>	<p>H C B</p>	<p>Наблюдение</p>
<p><b>2. Учебно-интеллектуальные умения и навыки:</b> - Умение пользоваться специальной литературой и схемами</p>	<p><b>Самостоятельность в использовании литературы и схем</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Минимальный уровень</b> (Ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с литературой и схемами, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога)</li> <li>• <b>Средний уровень</b> (Работает с литературой и схемами с помощью педагога или родителей)</li> <li>• <b>Максимальный уровень</b> (Работает с литературой и схемами самостоятельно, не испытывает особых трудностей)</li> </ul>	<p>H C B</p>	<p>Наблюдение</p>
<p>- Умение пользоваться компьютерными источниками информации</p>	<p><b>Самостоятельность в пользовании компьютерными источниками информации</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Минимальный уровень</b> (Ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога)</li> <li>• <b>Средний уровень</b> (Работает с компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей)</li> <li>• <b>Максимальный уровень</b> (Работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей)</li> </ul>	<p>H C B</p>	<p>Наблюдение</p>