

Управление образования администрации ЗАТО Александровск  
муниципальное бюджетное учреждение  
дополнительного образования  
«Дом детского творчества «Дриада»

**СОГЛАСОВАНО**  
Педагогическим советом  
МБУДО «ДТ «Дриада»  
Протокол № 6 от 14.12.2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Директор МБУДО «ДТ «Дриада»  
Телегина И.Г.  
«14» декабря 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

## **«Программирование роботов»**

Возраст обучающихся: 11-13 лет

Срок реализации: 1 год

Уровень программы: базовый

Авторы-составители:  
Березина Ольга Фёдоровна,  
Тимошина Анастасия Владимировна,  
педагоги дополнительного образования

ЗАТО Александровск  
г.Снежногорск  
2023 г.

## АННОТАЦИЯ

В настоящее время человеку всё меньше приходится использовать физическую силу. Многие сферы деятельности автоматизированы, то есть тяжелую физическую работу за людей выполняют роботы, сложные подсчеты и сбор данных производят компьютеры. Поэтому подрастающему поколению просто необходимо уметь взаимодействовать и разбираться в современных технологиях. Программа «Программирование роботов» направлена на раскрытие индивидуальных особенностей учащихся, овладение навыками конструирования, программирования.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **1. Нормативно-правовая база разработки и реализации программы.**

Программа разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629;
- Постановления 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»;
- Постановления 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»;
- Приказа Минобрнауки России №882, Минпросвещения России №391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»);
- Письмо Минпросвещения России от 29.03.2023 г. №АБ-1339/02 «О направлении методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб»;

– Распоряжение Минпросвещения России №Р-5 от 12.01.2021 г. «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования ИТкуб»»;

– Письмо Министерства просвещения РФ от 10 ноября 2021 г. N ТВ-1984/04 «О направлении методических рекомендаций»;

– Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996- 4 р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»);

– Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.

– Устава МБУДО «ДДТ «Дриада», локальных нормативных актов.

## **2. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность реализации программы.**

**Актуальность** программы состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

**Педагогическая целесообразность** программы объясняется ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Главная цель системно-деятельностного подхода в обучении состоит в том, чтобы пробудить у учащегося интерес к предмету и процессу обучения, а также развить у него навыки самообразования.

Данная программа предлагает использование образовательных конструкторов и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Воплощение авторского замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для учащихся, у которых наиболее выражена исследовательская (творческая) деятельность. Отличительная особенность программы

### **Новизна программы.**

Программа ориентирована на формирование и развитие творческих способностей учащихся, интереса к научно-исследовательской деятельности, удовлетворения их индивидуальных потребностей в интеллектуальном совершенствовании. Знакомит учащихся с инновационными технологиями в области робототехники, помогает ребёнку адаптироваться в образовательной и социальной среде. Для реализации программы используется метод дифференцированного обучения, основанный на принципах

преемственности. Освоение программы происходит в основном в процессе практической творческой деятельности.

**Направленность программы:** техническая.

### **3. Адресат программы.**

Адресатом программы являются дети в возрасте от 11 до 13 лет.

Содержание и объем стартовых знаний, необходимых для начального этапа освоения программы: умение читать и писать, решать арифметические задачи, иметь базовые навыки пользования ПК.

### **4. Срок реализации программы.**

Срок реализации программы составляет 21 год.

Уровень программы: базовый.

Программа предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

### **5. Форма реализации программы.**

Форма обучения – очная.

Образовательные технологии: информационные технологии, проектная технология, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.

Форма организации содержания и процесса педагогической деятельности – комплексная.

Тип организации работы учеников: групповая работа, индивидуальная, коллективная.

Виды занятий: лекции и практические занятия.

Наполняемость группы: от 10 до 12 человек.

***При сетевой форме реализации программы дополнительно заключается договор о сетевом взаимодействии, в котором закрепляется правовой статус сторон и условия реализации программы.***

### **6. Объем программы и режим работы**

Объем программы: 144 часа

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

Продолжительность часа – 40 минут.

### **7. Цель программы.**

Целью программы является знакомство обучающихся с методами создания роботов и написания программного обеспечения для них.

### **8. Задачи программы.**

**Обучающие задачи:**

- развитие познавательного интереса к гаджетам,
- обучение основам робототехники, программирования.

**Воспитательные задачи:**

- формирование культуры общения и поведения в социуме,
- воспитание творческой, самостоятельной, активной личности на основе индивидуальных особенностей в процессе коллективной деятельности.

**Развивающие задачи:**

- развитие творческих способностей и логического мышления обучающихся,
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности,
- отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений,
- развитие умения выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом.

**9. Планируемые результаты освоения программы****По окончании 1-го года обучения:****обучающийся должен знать:**

- основной принцип механики,
- хитрости конструирования,
- основы программирования в RobotC,

**обучающийся должен уметь:**

- читать инструкции и схемы,
- выполнять первичную настройку VEX IQ,
- пользоваться поисковыми системами,
- применять изученные механизмы в своих моделях,
- работать с датчиками VEX IQ,
- проектировать и программировать собственные модели под конкретные задачи.

**По окончании 2-го года обучения:****обучающийся должен знать:**

- функциональные схемы роботов,
- основы и особенности программирования на языке C,

**обучающийся должен уметь:**

- собирать базового робота,
- программировать движения робота,

- управлять роботом,
- работать с датчиками.

## 10. Формы представления результатов

**Формы аттестации:** проектное задание, тесты.

**Входной контроль** осуществляется в начале реализации программы в форме беседы и наблюдения и имеет диагностические задачи. Цель входной диагностики – зафиксировать начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью. Наблюдение осуществляется в течение реализации программы.

**Промежуточный контроль** осуществляется в целях диагностики теоретических знаний и практических умений и навыков по итогам освоения одного из разделов курса.

**Итоговый контроль** проводится с целью определения степени достижения результатов обучения и получения сведений для совершенствования программы и методов обучения.

## 11. Оценочные материалы, формирующие систему оценивания

**Оценка итоговых результатов освоения программы осуществляется по трем уровням:**

**Высокий уровень** – достижение 80- 100% показателей освоения программы.

**Средний уровень** – достижение 50- 79% показателей освоения программы.

**Низкий уровень** – достижение менее чем 50% показателей освоения программы.

Достигнутые обучающимся знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

### Оценка уровней освоения программы

Уровни	Параметры	Показатели
<b>Высокий уровень (80-100%)</b>	Теоретические знания	Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, употребляет их осознанно и в полном соответствии с содержанием. Самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам.
	Практические умения и навыки	Обучающийся овладел 80-100% умений и навыков, предусмотренных программой за конкретный период. Умет работать самостоятельно, применяя практические умения и навыки. Правильно и по назначению применяет инструменты. Умеет выполнять основные логические действия (анализ, синтез, установление причинно-следственных связей). Способен планировать и регулировать свою деятельность по реализации проекта. Умеет осуществлять поиск информации, в том числе в сети Интернет; выслушивать собеседника

		и вести диалог; выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.
	Личностные результаты	Обучающийся обладает внутренней мотивацией. Способен самостоятельно организовать собственную деятельность. Сформирована культура работы с информацией. Работу выполняет аккуратно, доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
<b>Средний уровень (50-79%)</b>	Теоретические знания	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Использует специальную терминологию, однако сочетает её с бытовой.
	Практические умения и навыки	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить задание самостоятельно, просит помощи педагога. В основном выполняет задания на основе образца. Способен разработать проект с помощью преподавателя. Встречаются отдельные случаи неправильного применения инструментов. Делает ошибки в работе, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Испытывает незначительные затруднения при выполнении основных логических действий (анализ, синтез, установление причинно-следственных связей). Способен планировать и регулировать свою деятельность по реализации проекта с помощью педагога. Испытывает незначительные сложности в осуществлении коммуникации с педагогом и сверстниками.
	Личностные результаты	Внутренняя мотивация к обучению сочетается с внешней. В работе допускает небрежность. Работу не всегда выполняет аккуратно и/или доводит до конца. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога
<b>Низкий уровень (меньше 50%)</b>	Теоретические знания	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога. Избегает употреблять специальные термины.
	Практические умения и навыки	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Часто неправильно применяет необходимый инструмент или не использует его вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания преподавателя. В состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога. Испытывает существенные затруднения при выполнении основных логических действий (анализ, синтез, установление причинно-следственных связей). Не способен планировать и регулировать свою деятельность по реализации проекта.

		Испытывает значительные сложности в осуществлении коммуникации с педагогом и сверстниками.
	Личностные результаты	Преобладает внешняя мотивация к обучению. Работу часто выполняет неаккуратно и/или не доводит до конца. Не способен самостоятельно и объективно оценить результаты своей работы.

### Сводная таблица результатов обучения по программе

№ п/п	ФИО	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков (предметных и метапредметных)	Личностные результаты	Итоговая оценка
1					
2					
3					

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Название разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Возможности конструктора. Техника безопасности	2	2	0	Опрос
2.	Сборка базового робота.	8	0	8	Опрос
3.	Функциональная схема робота.	4	4	0	Опрос
4.	Робот для решения задач автоматического управления.	8	0	8	Опрос
5.	Повторение основ программирования на языке С	12	2	10	Опрос
6.	Особенности программирования в RobotC	12	4	8	Практическое задание
7.	Простейшие движения робота	10	0	10	Опрос
8.	Движения с контролем оборота двигателя	6	0	6	Опрос
9.	Автономное движение роботов с датчиками касания	10	0	10	Опрос
10.	Танец в круге	8	0	8	Опрос



11.	Движение вдоль линии на одном датчике	6	0	6	Опрос
12.	Пульт из датчиков касания	4	2	2	Опрос
13.	Релейный регулятор	6	0	6	Опрос
14.	Движение вдоль линии на двух датчиках	6	0	6	Опрос
15.	Пропорциональный регулятор	6	0	6	Опрос
16.	Пульт управления роботом	6	0	6	Опрос
17.	Управление роботом на omni-колесах	8	0	8	Практическое задание
18.	Внутренние соревнования	6	0	6	Соревнование
19.	3D моделирование	14	2	12	
20.	Итоговое занятие	2	1	1	Опрос
<b>ВСЕГО</b>		<b>144</b>	<b>17</b>	<b>127</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Тема 1. Возможности конструктора.

**Теория.** Техника безопасности. Постановка целей и задач на учебный год. Правила техники безопасности. Демонстрация моторов, датчиков и деталей конструктора.

### Тема 2. Сборка базового робота.

**Практика.** Собираем базового робота. Знакомимся с деталями.

### Тема 3. Функциональная схема робота.

**Теория.** Информационно-измерительная система, информационно-управляющая система, исполнительная система.

### Тема 4. Робот для решения задач автоматического управления.

**Практика.** Модифицируем базовую модель под задачи автоматического управления

### Тема 5. Повторение основ программирования на языке С.

**Теория.** Переменные, типы переменных. Массивы. Функции. Операторы. Циклы и ветвления. Операторы цикла.

**Практика.** Решение задач на языке С.

### Тема 6. Особенности программирования в RobotC.

**Теория.** Функции в RobotC. Параллельные задачи, конфигурирование, управление двигателями. Широтно-импульсная модуляция. Компиляция, загрузка и запуск программы. Команды ожидания, задержки и таймеры.

**Практика.** Использование датчиков.

#### **Тема 7. Простейшие движения робота.**

**Практика.** Программирование движений вперед-назад и поворотов. Программирование движение по квадрату двумя способами.

#### **Тема 8. Движения с контролем оборота двигателя.**

**Практика.** Подключение энкодеров. Программирование.

#### **Тема 9. Автономное движение роботов с датчиками касания.**

**Практика.** Подключение датчиков касания. Программирование движения робота с одним и двумя датчиками касания.

#### **Тема 10. Танец в круге.**

**Практика.** Подключение датчика освещенности. Алгоритмы для реализации танца робота в круге с использованием датчика освещенности.

#### **Тема 11. Движение вдоль линии на одном датчике.**

**Практика.** Реализуем алгоритм движения робота вдоль черной линии.

#### **Тема 12. Пульт из датчиков касания.**

**Теория.** Сложные ветвления. Формула Хартли.

**Практика.** Создаем пульт управления из двух датчиков касания.

#### **Тема 13. Релейный регулятор.**

**Практика.** Программирование робота, способного удерживать подъемное устройство манипулятора на определенной высоте. Движение по линии на одном датчике с использованием релейного регулятора. Движение вдоль стены по датчику расстояния с использованием релейного регулятора.

#### **Тема 14. Движение вдоль линии на двух датчиках.**

**Практика.** Подключаем два датчика Line Tracker и реализуем алгоритм движения вдоль черной линии.

#### **Тема 15. Пропорциональный регулятор.**

**Практика.** Удерживание манипулятора с помощью пропорционального регулятора. Езда по линии и вдоль стены. Точные движения робота, основанные на использовании пропорционального регулятора и энкодеров. Езда по линии на двух датчиках освещенности. Движение по линии с использованием пропорционально-кубического и пропорционально- дифференциального регулятора.

#### **Тема 16. Пульт управления роботом.**

**Практика.** Учимся программировать пульт дистанционного управления.

#### **Тема 17. Управление роботом на omni-колесах.**

**Практика.** Строим робота на omni-колесах. Осуществляем управление.

## **Тема 18. Внутренние соревнования.**

**Практика.** Строим поле для соревнований. Проводим внутренние соревнования по регламенту VEX Robotics Competition Starstruck.

## **Тема 19. 3D моделирование.**

**Теория.** Вспоминаем основные инструменты для 3D моделирования в Blender.

**Практика.** Создаем и печатаем новые 3D модели повышенной сложности.

## **Тема 20. Итоговое занятие**

Подведение итогов работы за год. Планирование работы на следующий учебный год.

# **КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

## **Материально-техническое обеспечение**

Для успешного учебно-воспитательного процесса и полной реализации программы имеются:

- методические сборники и литература по данному направлению
- схемы и инструкции для учебных занятий
- тестовые задания и упражнения по всем разделам программы
- раздаточный материал (бланки тестовых заданий)
- презентации.

Материально - техническое обеспечение программы

- Оборудование для показа презентаций и видео (проектор или большой экран);
- Поле для соревнований
- Образовательный конструктор с комплектом датчиков
- Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике
- Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике
- Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов
- Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов
- Лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна
- 3D принтер профессиональный
- 3D сканер ручной профессиональный
- Стол поворотный для 3D сканера

- Четырёхосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками

### **Методическое обеспечение программы**

#### **Методы обучения:**

- объяснительно-иллюстративный (беседы, объяснения);
- репродуктивный (деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях);
- метод проблемного изложения;
- эвристический (метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов);
- исследовательский.

Педагогические технологии: информационные технологии, проектная технология, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.

Проектная технология дает возможность самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развивает критическое и творческое мышление, создаёт условия для формирования и развития внутренней мотивации учащихся к более качественному овладению знаниями, повышения мыслительной активности и приобретения навыков логического мышления.

Здоровьесберегающие технологии позволяют создать максимально возможные условия для сохранения, укрепления и развития эмоционального, интеллектуального и физического здоровья, в том числе в условиях работы с компьютерной техникой.

Проблемное обучение — это тип развивающего обучения, содержание которого представлено системой проблемных задач различного уровня сложности, в процессе решения которых учащиеся овладевают новыми знаниями и способами действия, а через это происходит формирование творческих способностей: продуктивного мышления, воображения, познавательной мотивации, интеллектуальных эмоций.

### **Кадровое обеспечение**

Программу реализуют педагоги дополнительного образования МБУДО «ДДТ «Дриада».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ермишин К.В., Кольин М.А., Каргин Д.Н., Панфилов А.О. – Методические рекомендации для преподавателя: Учебно-методическое пособие. – М., 2015.
2. Занимательная робототехника. Научно-популярный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/>
3. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 136 с. ISBN 978-5-377-10806-1
4. Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь для ученика. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 184 с. ISBN 978-5-377-10805-4
5. Мацаль И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-наглядное пособие для ученика. ФГОС/ И.И. Мацаль, А.А. Нагорный. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 144 с. ISBN 978-5-377-10913-6
6. VEX академия. Образовательный робототехнический проект по изучению основ робототехники на базе робототехнической платформы VEX Robotics [Сайт] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vexacademy.ru/index.html>