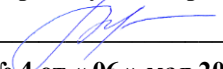


краевое государственное бюджетное учреждение дополнительного образования  
**«Камчатский центр детского и юношеского технического творчества»**

«Согласовано»

Представитель экспертного совета  
КГБУДО «Камчатский центр детского и  
юношеского технического творчества»  
структурного подразделения «IT  
зам. директора по учебно- работе  
 Э.С. Бутенко  
протокол № 4 от « 06 » мая 2022 года

«Утверждено»

Директор КГБУДО «Камчатский центр  
детского и юношеского технического  
творчества»  А.А. Юхин  
Протокол № 1 Педагогического совета  
от « 29 » августа 2022 года

**Дополнительная общеобразовательная программа по тематическому  
направлению «Программирование роботов» с использованием  
оборудования центра цифрового образования детей «IT-куб»**

**Направленность:** техническая

**Возраст обучающихся:** 7 – 14 лет

**Срок реализации программы:** 2 год (288 часа)  
(общее количество часов по годам обучения)

**Формы обучения:** очная, очная с применением дистанционных технологий

**Организация обучения:** длительность обучения 9 месяцев. Групповая, при реализации программы с применением дистанционных образовательных технологий — персональная, материалы курса будут размещены в виртуальной обучающей среде.

**Уровень программы:** углублённый уровень

**Статус программы:** модифицированная

**Составитель:**

Какаулин Николай Романович,  
педагог дополнительного образования

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Сегодня потребность в программировании роботов стала такой же повседневной задачей для продвинутого учащегося, как решение задач по математике или выполнение упражнений по русскому языку. Существующие среды программирования, как локальные, так и виртуальные, служат хорошим инструментарием для того, чтобы научиться программировать роботов. Хотя правильнее сказать не роботов, а контроллеры, которые управляют роботами. Но «робот» — понятие более широкое, чем мы привыкли считать.

Для того чтобы запрограммировать робота, сначала необходимо сформировать у учащегося основы алгоритмического мышления. Для решения этой задачи лучше всего подходит популярная среда Scratch с графическим интерфейсом (<http://scratch.mit.edu>), которая наглядна и проста и, что немаловажно, бесплатна. В этой среде можно работать как в режиме онлайн (прямо на сайте), так и локально, установив редактор Scratch на свой ПК. Это позволит научить обучающихся программировать (создавать) игровые программы и тем самым получить ключевые навыки программирования на этом языке, которые в дальнейшем понадобятся для программирования роботов.

На следующем этапе, в зависимости от учебных планов и оборудования, можно начинать программировать уже конкретные устройства, как виртуальные, так и реальные, в частности роботов или электронные устройства (например, «умный дом»).

Самый простой способ запрограммировать робота в Scratch описан на сайте <https://vr.vex.com> («Виртуальные роботы VEX»), который также бесплатен. Здесь пользователь познакомится с датчиками и расширенными опциями движения. Представленный на этом интернет-ресурсе набор заданий (игровых полей или карт) для робота уже достаточно широк и может активно использоваться в учебном процессе.

Программная среда Scratch является универсальной для программирования многих образовательных робототехнических систем (конструкторов), и поэтому выбор бесплатной платформы VEXcode VR обусловлен именно этими факторами.

Подчеркнём, что многие производители робототехнических систем (VEX, «Роботрек» и пр.) так или иначе используют в своих редакторах кода программирование контроллеров с помощью графических блоков по аналогии со Scratch. Это упрощает переход уже на «взрослое» программирование на других языках, чаще всего на языке Си. Во многих системах переход Scratch → Си происходит автоматически, т. е. программа, написанная в Scratch, автоматически переводится в Си, и наоборот.

После того как обучающиеся освоят программирование на Scratch, можно переходить к программированию на других языках, как было уже сказано выше, прежде всего, на язык Си, так как он является основным для программирования контроллеров, в первую очередь Arduino. В этом случае может помочь бесплатная среда онлайн-моделирования Tinkercad.

## **ЦЕЛЬ**

Целью программы является развитие алгоритмического мышления обучающихся, их творческих способностей, аналитических и логических компетенций, а также пропедевтика будущего изучения программирования роботов на одном из современных языков.

## **ЗАДАЧИ:**

### **Познавательные задачи:**

- углубленное освоение компьютерной среды Scratch в качестве инструмента для программирования роботов;

- начальное изучение алгоритмических языков программирования в качестве инструмента для программирования роботов

- создания управляющих программ при помощи различных языков программирования;

- создание завершённых проектов с использованием освоенных навыков структурного программирования.

#### **Регулятивные задачи:**

- формирование навыков планирования — определения последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата;

- освоение способов контроля в форме сопоставления способа действия и его результата с заданным образцом с целью обнаружения отличий от эталона.

#### **Коммуникативные задачи:**

- формирование умения работать над проектом в команде;
- овладением умением эффективно распределять обязанности.

### **ВОЗРАСТ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Программа адресована детям в возрасте 7-14 лет.

**Условия набора детей в коллектив:** принимаются все желающие (не имеющие медицинских противопоказаний).

**Наполняемость в объединении** устанавливается в количестве до 12 обучающихся.

**Уровень освоения:** программа является общеразвивающей (углублённый уровень), не требует предварительных знаний и входного тестирования.

### **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Программа рассчитана на 144 учебных часа в год. Срок реализации – 2 года.

Занятия проводятся в группах 2 раза в неделю по 2 часа, то есть 4 часа в неделю.

Для успешной реализации программы «Программирование роботов» необходимо:

- наличие учебной аудитории;
- рабочее место для обучающихся – 13 шт.;
- рабочее место для педагога – 1 шт.;
- моноблочное интерактивное устройство – 1 шт.;
- напольная мобильная стойка для интерактивных досок – 1 шт.;
- флипчарт – 1 шт.;
- МФУ (принтер, сканер, копир) – 1 шт.;
- четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками – 1 шт.;
- комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов – 1 шт.;
- образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов – 5 шт.;
- образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике – 5 шт.;
- образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике – 5 шт.;
- образовательный конструктор с комплектом датчиков – 5 шт.;
- ноутбук для обучающихся – 13 шт.;
- ноутбук для педагога – 1 шт.

Также необходимо наличие следующего программного обеспечения:

- Lego Mindstorms Education EV3;

- EV3 classroom;
- mBlock;
- VEXcode IQ;
- Lego Digital Designer.

## **ВИДЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные роботы), а также их личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам программы. Основой для оценивания деятельности обучающихся являются результаты анализа его продукции и деятельности по её созданию. Оценка имеет различные способы выражения: устные суждения педагога, письменные качественные характеристики. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов.

Для оценки результативности процесса обучения предусматриваются следующие виды контроля:

- вводный (для выяснения знаний, умений и навыков воспитанников на начало учебного года);
- промежуточный (в середине учебного года по пройденным разделам или темам);
- итоговый (после завершения всей учебной программы по годам обучения).

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов проводится в следующих формах:

- текущая диагностика и оценка педагогом деятельности обучающихся;

- текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практических заданий, мини-проектов (при этом тематические состязания роботов также являются методом проверки), тесты по теме;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;
- публичная защита выполненных обучающимися творческих работ (индивидуальных и групповых).

Цель контроля — диагностика имеющихся знаний и умений, оценка качества усвоения материала. Также, контроль проводится с целью выяснения, каким воспитанникам требуется больше уделить внимание и оказать вовремя помощь, какие темы были наиболее интересными, а какие более сложными для детей.

Кроме того, оценивать проделанную работу необходимо в конце каждой темы. Оценку даёт педагог. Для закрепления полученных знаний и умений большое значение имеет коллективный анализ работ. При этом отмечаются наиболее удачные решения, оригинальные подходы к выполнению задания, разбираются характерные ошибки.

Основной формой контроля являются конкурсы, выставки, соревнования и т.д. Участие в мероприятиях различного уровня характеризуют степень усвоения программного материала обучающимися.

Выполненные обучающимися работы включаются в их «портфель достижений». Итоговый контроль проводится в конце всего курса обучения. Он может иметь форму защиты проектной работы. Данный тип контроля предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем заявленным целям и направлениям курса. Формой итоговой оценки каждого обучающегося выступает характеристика, в которой указывается уровень освоения им образовательного курса.

## **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Личностные результаты:**

- развитие пространственного воображения, логического и визуального мышления, наблюдательности, креативности;
- развитие мелкой моторики рук;
- формирование первоначальных представлений о профессиях, в которых информационные технологии играют ведущую роль;
- воспитание интереса к информационной и коммуникационной деятельности.

### **Метапредметные результаты:**

- формирование алгоритмического мышления через составление алгоритмов в компьютерной среде VEXcode VR;
- овладение способами планирования и организации творческой деятельности.

### **Предметные результаты:**

- ознакомление с основами робототехники с помощью универсальной робототехнической платформы VEXcode VR или аналогичной ей (виртуальной или реальной);
- систематизация знаний по теме «Алгоритмы» на примере работы программной среды Scratch с использованием блок-схем программных блоков;
- овладение умениями и навыками при работе с платформой (конструктором), приобретение опыта практической деятельности по созданию автоматизированных систем управления, полезных для человека и общества;
- знакомство с законами реального мира;
- овладение умением применять теоретические знания на практике;
- усвоение знаний о роли автоматизированных систем управления



в преобразовании окружающего мира.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Год обучения	Нагрузка (час. в неделю)	Кол-во обуч-ся	Возраст обуч-ся	Всего часов	Из них	
					теория	практика
I	4	12	7 - 14 лет	144	66	78
II	4	12	7 - 14 лет	144	55	89

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

1 год обучения

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Модуль 1. Знакомство с платформой VEXcode VR	4	3	1
2.	Модуль 2. Программирование робота на платформе	8	4	4
3.	Модуль 3. Датчики и обратная связь	20	10	10
4.	Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота	20	10	10
5.	Модуль 5. Творческий проект	10	1	9
6.	Модуль 6. Знакомство со СТЕМ платформами	10	5	5
7.	Модуль 7. Знакомство с Lego EV3. Создание первого робота	6	3	3
8.	Модуль 8. Изучение EV3 classroom.	24	12	12
9.	Модуль 9. Реализация собственных проектов на платформе Lego EV3	12	4	8
10.	Модуль 10. Подготовка учащихся к соревновательной деятельности на платформе Lego EV3	10	5	5
11.	Модуль 11. Изучение основных принципов механики и физики при помощи платформы Lego EV3.	20	9	11
<b>Итого:</b>		144	66	78

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

1 год обучения

## **Модуль 1. Знакомство с платформой VEXcode VR.**

*Всего 4 часа: из них: теоретических — 3; практических - 1.*

### **Краткое содержание.**

Знакомство с названиями различных компонентов робота и платформы:

- контроллер (специализированный микрокомпьютер);
- исполнительные устройства - мотор, колёса, перо, электромагнит;
- датчики цвета, расстояния, местоположения, касания;
- панель управления, ракурсы наблюдения робота;
- программные блоки по разделам, виды игровых полей (площадок);
- кнопки управления;

### **Практическая часть.**

Использование датчиков для организации обратной связи и управления роботом, сохранение и загрузка проекта.

## **Модуль 2. Программирование робота на платформе.**

*Всего 8 часа: из них: теоретических — 4; практических - 4.*

### **Краткое содержание.**

Освоение математических и логических операторов. Изучение блоков вывода информации в окно вывода;

### **Практическая часть.**

Применение на практике логических и математических операций. Использование блоков для работы с окном вывода. Составление с помощью блоков математических выражений.

### **Модуль 3. Датчики и обратная связь**

*Всего 20 часа: из них: теоретических — 10; практических - 10.*

#### **Краткое содержание.**

Принципы работы датчиков. Блоки управления датчиками.  
Возможности датчиков.

#### **Практическая часть.**

Использование циклов и ветвлений для реализации системы принятия решений. Решение задачи «Лабиринт».

### **Модуль 4. Реализация алгоритмов движения робота**

*Всего 20 часа: из них: теоретических — 10; практических - 10.*

#### **Краткое содержание.**

Условный оператор if/else. Цикл while. Понятие шага цикла;

#### **Практическая часть.**

Применение на практике циклов и ветвлений. Использование циклов и ветвлений для решения математических задач. Использование циклов для объезда повторяющихся траекторий.

### **Модуль 5. Творческий проект**

*Всего 10 часа: из них: теоретических — 1; практических - 9.*

#### **Краткое содержание.**

Знакомство с выполнением проектов на базе платформы VEXcode VR.

#### **Практическая часть.**

При выполнении творческих проектных заданий учащиеся будут разрабатывать свои собственные программы. Проектные занятия могут проводиться учителем начальных классов, учителем технологии или учителем информатики.

## **Модуль 6. Знакомство со СТЕМ платформами**

*Всего 10 часа: из них: теоретических — 5; практических - 5.*

### **Краткое содержание.**

Знакомство с платформой и средой программирования VEXIQ. Знакомство с четырех-осевым роботом-манипулятором и его средой программирования.

### **Практическая часть.**

Разработка программ и выполнение проектов с использованием роботов VEXIQ и четырех-осевого робота-манипулятора.

## **Модуль 7. Знакомство с Lego EV3. Создание первого робота**

*Всего 6 часа: из них: теоретических — 3; практических - 3.*

### **Краткое содержание.**

Знакомство с новой платформой для расширения СТЕМ навыков. Изучение робота Lego EV3 и его среды программирования EV3 classroom.

### **Практическая часть.**

Разработка программ и выполнение проектов с использованием робота Lego EV3 и среды программирования EV3 classroom.

## **Модуль 8. Изучение EV3 classroom**

*Всего 24 часа: из них: теоретических — 12; практических - 12.*

### **Краткое содержание.**

Работа со средой программирования EV3 classroom. Знакомство с группами блоков: управление, событие, движение, операторы. Изучение датчиков: акселерометр, цвета, ультразвука, касания.

### **Практическая часть.**

Программирование робота с использованием групп блоков: управление, событие, движение, операторы. Программирование робота с

использованием датчиков: акселерометр, цвета, ультразвука, касания.

### **Модуль 9. Реализация собственных проектов на платформе Lego EV3**

*Всего 12 часа: из них: теоретических — 4; практических - 8.*

#### **Краткое содержание.**

Закрепление знаний по темам, которые изучали в прошлом модуле.

Отработка командной работы.

#### **Практическая часть.**

Создание виртуальной модели робота. Конструирование робота.

Программирование робота по заданной задаче.

### **Модуль 10. Подготовка учащихся к соревновательной деятельности на платформе Lego EV3**

*Всего 10 часа: из них: теоретических — 5; практических - 5.*

#### **Краткое содержание.**

Закрепление знаний по темам, которые изучали в прошлом модуле.

Отработка командной работы.

#### **Практическая часть.**

Работа над соревновательными задачами «РобоИсполнитель», «Чертёжник».

### **Модуль 11. Изучение основных принципов механики и физики при помощи платформы Lego EV3**

*Всего 20 часа: из них: теоретических — 9; практических - 11.*

#### **Краткое содержание.**

Знакомство с понятием «передаточные отношения». Повышающая, понижающая, коническая, гусеничная шестереночная передача. Разбор возможных ошибок и сложностей при конструировании.

## **Практическая часть.**

Сборка роботов с использованием повышающей, понижающей, конической, гусеничной шестереночной передач. Создание виртуальных моделей для роботов.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
2 год обучения

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Модуль 1. Повторение изученного материала	4	3	1
2.	Модуль 2. Изучение новых датчиков для EV3	10	5	5
3.	Модуль 3. Разработка алгоритмов с применением датчиков	18	8	10
4.	Модуль 4. Углублённое изучение VEX IQ	20	10	10
5.	Модуль 5. Подготовка к соревновательной деятельности	26	5	21
6.	Модуль 6. Соревнования World Skills Russia	24	10	14
7.	Модуль 7. Планета HexBug	12	6	6
8.	Модуль 8. Arduino	10	5	5
9.	Модуль 9. Проекты для родителей	20	3	17
<b>Итого:</b>		144	55	89



## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ**

1 год обучения

### **Модуль 1. Повторение изученного материала.**

*Всего 4 часа: из них: теоретических — 3; практических - 1.*

**Краткое содержание.**

**Практическая часть.**

### **Модуль 2. Изучение новых датчиков для EV3.**

*Всего 10 часа: из них: теоретических — 5; практических - 5.*

**Краткое содержание.**

**Практическая часть.**

### **Модуль 3. Разработка алгоритмов с применением датчиков.**

*Всего 18 часа: из них: теоретических — 8; практических - 10.*

**Краткое содержание.**

**Практическая часть.**

### **Модуль 4. Углублённое изучение VEX IQ.**

*Всего 20 часа: из них: теоретических — 10; практических - 10.*

**Краткое содержание.**

**Практическая часть.**

### **Модуль 5. Подготовка к соревновательной деятельности.**

*Всего 26 часа: из них: теоретических — 5; практических - 21.*

**Краткое содержание.**

**Практическая часть.**

### **Модуль 6. Соревнования World Skills Russia.**

*Всего 24 часа: из них: теоретических — 10; практических - 14.*

**Краткое содержание.**

**Практическая часть.**

**Модуль 7. Планета HexBug.**

*Всего 12 часа: из них: теоретических — 6; практических - 6.*

**Краткое содержание.**

**Практическая часть.**

**Модуль 8. Arduino.**

*Всего 10 часа: из них: теоретических — 5; практических - 5.*

**Краткое содержание.**

**Практическая часть.**

**Модуль 9. Проекты для родителей.**

*Всего 20 часа: из них: теоретических — 3; практических - 17.*

**Краткое содержание.**

**Практическая часть.**

## ЛИТЕРАТУРА

1. Блюм Д. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. //Д. Блюм. – СПб.: БХВ – Петербург, 2015. – 336 с.
2. Ревич Ю. В. Электроника. Занимательная электроника //Ю.В. Ревич. – ВHV., 2019. – 688 с.
3. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino: Пер. с нем. // У. Соммер. – СПб.: БХВ – Петербург, 2016. – 256 с.
4. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей //С.А. Филиппов. – СПб.: Наука, 2010. –319 с.
5. Юревич Е. И. Основы робототехники // Е.И. Юревич. – ВHV., 2020. – 302 с.