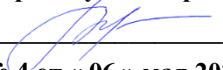


краевое государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Камчатский центр детского и юношеского технического творчества»

«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: 9 – 14 лет

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

Формы обучения: очная, очная с применением дистанционных технологий

Организация обучения: длительность обучения 18 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:

Коваль Владислав Иванович,
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 виртуальная среда VEX VR с графическим интерфейсом, которая наглядна и проста и, что немаловажно, бесплатна. В этой среде можно работать в режиме онлайн. 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.

Это позволит научить обучающихся создавать игровые программы и тем самым получить ключевые навыки программирования на этом языке, которые в дальнейшем понадобятся для программирования роботов.

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

Подчеркнём, что многие производители робототехнических систем (VEX, «Роботрек» и пр.) так или иначе используют в своих редакторах кода программирование контроллеров с помощью

графических блоков.

После того как обучающиеся получили основы алгоритмического мышления, можно переходить к программированию на языках программирования, например, Си, так как он является основным для программирования контроллеров, в первую очередь Arduino-подобных. В этом случае может помочь бесплатная среда онлайн-моделирования Tinkercad или редактор кода Arduino IDE.

На втором году обучения обучающиеся получают навыки сборки готовых моделей роботов и их программирования. Это поможет на практике усвоить и понять необходимость получения знаний и навыков. Также обучающиеся будут создавать различные электрические цепи при помощи наборов Arduino UNO R3, что поможет им получить начальные навыки электроники и схемотехники.

Создание проектов на основе подобных наборов даёт понимание того, насколько современная жизнь неотделима от технологий.

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:

- начальное освоение среды программирования в качестве инструмента для программирования роботов;
- систематизация и обобщение знаний по теме «Алгоритмы»;
- создания управляющих программ в среде VEX VR, EV3, Arduino;

- 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 9-14 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 – 12 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.;
- четырехосевой 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.;
- набор Arduino UNO R3 – 12 шт.;
- ноутбук для обучающихся – 12 шт.;
- ноутбук для педагога – 1 шт.

Также необходимо наличие следующего программного обеспечения:

- Lego Mindstorms Education EV3;
- EV3 classroom;
- mBlock;
- VEXcode IQ;
- Arduino IDE;

- 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, Lego Mindstorms Education EV3, Arduino IDE;
- 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» с использованием блок-схем графической среды программирования;
- 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	9 - 14 лет	144	65	79
II	4	12	9 - 14 лет	144	59	85

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

1 год обучения

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Модуль 1. Вводное занятие	2	2	0
2.	Модуль 2. Введение в робототехнику. Знакомство с платформой VEX VR	36	18	18
3.	Модуль 3. Знакомство с LEGO EV3	78	31	47
4.	Модуль 4. Знакомство с четырехосевым манипулятором SD1-4-320	28	14	14
Итого:		144	65	79

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

1 год обучения

Модуль 1. Вводное занятие.

Всего 2 часа: из них: теоретических — 2; практических - 0.

Краткое содержание.

Цели и задачи курса. Инструктаж по ТБ и пожарной безопасности. Введение в робототехнику. Ознакомление обучающихся с робототехникой и её применениями в реальном мире.

Практическая часть.

Первичная оценка общих школьных и внешкольных знаний учащихся.

Модуль 2. Введение в робототехнику. Знакомство с платформой VEX VR.

Всего 36 часов: из них: теоретических — 18; практических - 18.

Краткое содержание.

Понятия «робот», «робототехника». Изучение основ интерфейса платформы. Изучение блока команд «трансмиссия». Движения и повороты, различия команд. Скорость и инерция. Вывод сообщений на экран (цифры, текст). Изучение математических и логических операторов. Знакомство с переменными. Изучение датчиков и принципы их работы. Изучение датчиков: расстояния, цвета.

Практическая часть.

Создание первой программы, её сохранение на ПК и загрузка с него. Понимание движения, скорости и инерции. Программирование робота с использованием полученных знаний.

Модуль 3. Знакомство с LEGO EV3.

Всего 78 часа: из них: теоретических — 31; практических - 47.

Краткое содержание.

Знакомство с платформой LEGO EV3. Интерфейс, команды, их

отличия от VEX VR. Внедрение понятия «данные», работа с ними. Обработка, хранение. Изучение типов данных и способов работы с данными в контексте робототехнического набора LEGO EV3. Понятия «мотор» и «сервомотор», отличия.

Практическая часть.

Создание программы, основы работы с модулями. Первая сборка базовой модели по инструкции. Программирование роботов с использованием полученных знаний.

Модуль 4. Знакомство с четырёхосевым манипулятором SD1-4-320.

Всего 28 часов: из них: теоретических — 14; практических - 14.

Краткое содержание.

Внедрение понятия «промышленная робототехника». Знакомство с робототехническим набором SD1-4-320. Понятие «ось», «осевое движение», «кинематика».

Практическая часть.

Выполнение практических работа на программирование роботов.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
2 год обучения

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Модуль 1. Вводное занятие	2	2	0
2.	Модуль 2. Знакомство с VEX V5 ClawBot	26	11	15
3.	Модуль 3. Знакомство с ARDUINO UNO R3	76	33	43
4.	Модуль 4. Знакомство с набором КПМИС	40	14	26
Итого:		144	59	85

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

2 год обучения

Модуль 1. Вводное занятие.

Всего 2 часа: из них: теоретических — 2; практических - 0.

Краткое содержание.

Цели и задачи курса. Инструктаж по ТБ и пожарной безопасности. Вспоминание прошлого года обучения. Ознакомление обучающихся с наборами для будущей работы.

Практическая часть.

Первичная оценка общих школьных и внешкольных знаний учащихся.

Модуль 2. Знакомство с VEX V5 ClawBot

Всего 28 часов: из них: теоретических — 11; практических - 15.

Краткое содержание.

Обзор платформы. Сборка моделей по инструкции. Создание программ. Различная работа с сервоприводами. Повторение математических и логических операторов; переменных, условий и циклов. Отладка программ обучающихся.

Практическая часть.

Сборка ходовых частей, манипуляторов и общей конструкции модели робота. Программирование модели робота с использованием полученных знаний. Решение поставленных задач

Модуль 3. Знакомство с ARDUINO UNO R3.

Всего 76 часов: из них: теоретических — 33; практических - 43.

Краткое содержание.

Знакомство с платформой ARDUINO UNO R3. Сигналы и ШИМ-модуляция. Управление внешними устройствами, датчиками, индикаторами. Дисплей. Различные типы моторов. Удаленное управление контроллером. Сборка собственных проектов.

Практическая часть.

Создание программ, основы работы с внешними устройствами. Первая сборка базовой модели по инструкции. Сборка и программирование роботов с использованием полученных знаний.

Модуль 4. Знакомство с набором КПМИС.

Всего 40 часов: из них: теоретических — 14; практических - 26.

Краткое содержание.

Дальнейшее изучение понятия «промышленная робототехника». Знакомство с робототехническим набором КПМИС. Решение прямой и обратной задач манипуляторов. Сборка своих проектов обучающимися.

Практическая часть.

Выполнение практических работ по программированию роботов.

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.