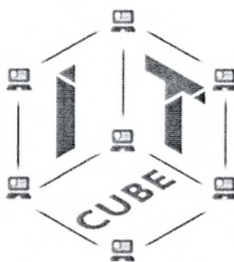


Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Братский политехнический колледж»
Структурное подразделение
Центр цифрового образования детей «IT-Куб»

РАССМОТРЕНА
НМС Протокол № 95
От « 13 » мая 2021 г.

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора № 173
от « 24 » мая 2021 г.



**СЕТЬ ЦЕНТРОВ ЦИФРОВОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «IT-КУБ»
IT-CUBE. БРАТСК**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
Программирование роботов
(углубленный уровень)

Возраст детей: 10-17 лет

Срок реализации: 72 часа

Форма обучения: очная

Разработчики:

Педагог дополнительного образования

Носырева Надежда Викторовна

Братск 2021

Содержание

1. Пояснительная записка	3
1.1. Направленность программы.....	3
1.2. Актуальность и практическая значимость программы	3
1.3. Особенности и новизна программы	3
1.4. Цель и задачи программы.....	4
1.5. Адресат программы.....	5
1.6. Срок освоения программы	5
1.7. Режим занятий	5
1.8. Форма проведения занятий	5
1.9. Объем программы	5
1.10. Планируемые (прогнозируемые) результаты обучения.....	6
1.11. Критерии освоения программы.....	6
2. Учебный план	8
3. Календарный учебный график.....	9
4. Календарно-тематический план.....	10
5. Содержание программы.....	12
6. Обеспечение программы.....	14
6.1. Методическое обеспечение программы.....	14
6.2. Материально-техническое обеспечение	14
6.3. Кадровое обеспечение	15
7. Мониторинг образовательных результатов.....	16
7.1. Нормативно-правовые документы	18
7.2. Информационные источники для педагогов.....	18
Приложение 1. Протокол результатов контроля обучающихся	20
Приложение 2. Таблица мониторинга результатов обучающихся.....	21

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее – ДООП) «Программирование роботов (углубленный уровень)» направлена на углубление знаний обучающихся в области конструирования, программирования и использования роботизированных устройств. Направленность ДООП – техническая.

1.2. Актуальность и практическая значимость программы

Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

1.3. Особенности и новизна программы

Новизна ДООП состоит в том, что она построена таким образом, чтобы помочь обучающимся заинтересоваться технологиями проектирования, реализации и программирования роботизированной техники и систем и попытаться модифицировать или придумать решения для существующих задач робототехники.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени

окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с обучающимися на робототехнике, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

1.4. Цель и задачи программы

Целью данной ДООП является развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования.

Задачи ДООП:

Образовательные:

– Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности обучающихся.

– Ознакомление обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.

– Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.

– Решение обучающимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

– Обучить навыкам моделирования поведения объектов.

Воспитательные:

– Развитие школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.

– Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности.

– Развитие креативного мышления и пространственного воображения

обучающихся.

– Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Развивающие:

– Повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

– Формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата.

– Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

1.5. Адресат программы

ДООП рассчитана на обучающихся в возрасте от 10 до 18 (4–11 класс). Предусмотрено разделение обучающихся на группы. Определяющим фактором при разделении является уровень входных компетенций. Набор в группы осуществляется по результатам успешного окончания ДООП «Программирование роботов (базовый уровень)». Рекомендуемое количество обучающихся в группе от 8 до 12 человек.

1.6. Срок освоения программы

ДООП «Программирование роботов (углубленный уровень)» рассчитана на 1 год обучения.

1.7. Режим занятий

1 раз в неделю по 2 академических часа.

1.8. Форма проведения занятий

Индивидуальная и групповая.

1.9. Объем программы

72 академических часа.

1.10. Планируемые (прогнозируемые) результаты обучения

В результате освоения ДООП обучающийся должен овладеть предметными результатами (знаниями, умениями, навыками):



– Знание назначения конструкционных и электронных деталей робототехнических конструкторов.

– Знание основные виды заданий, выполняемых программируемыми роботам.

– Умение программировать движение робот.

– Умение подключать и программировать реакцию робота на датчики.

– Самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

– Готовность и способность создания новых моделей, систем.

– Способность создания практически значимых объектов.

– Готовность и способность применения теоретических знаний по физике для решения задач в реальном мире.

Личностными результатами:

– Навык самообучения и личностного роста.

– Дисциплинированность и усидчивость.

– Аналитическое, практическое и логическое мышление.

– Самостоятельность и самоорганизация.

– Умение представлять результаты своей работы окружающим, аргументировать свою позицию.

– Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками.

1.11. Критерии освоения образовательной программы

Критериями выполнения ДООП служат:

– стабильный интерес обучающихся к научно-техническому творчеству;

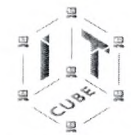
– массовость и активность участия детей в мероприятиях по данной направленности;

– результативность по итогам городских, республиканских, международных конкурсов, выставок;



СЕТЬ ЦЕНТРОВ ЦИФРОВОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «IT-CUBE»
IT-CUBE. БРАТСК

– проявление самостоятельности в творческой деятельности.



2. Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Программирование роботов (углубленный уровень)

№	Раздел	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Введение	2	2	4
2	Программирование и работа с данными. Основные и сложные алгоритмы.	2	34	36
3	Работа с датчиками	-	8	8
4	Основные виды соревнований и элементы заданий	4	16	20
5	Творческие проекты. Индивидуальный (групповой) проект	-	4	4
ИТОГО:		8	64	72

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Братский политехнический колледж»
Структурное подразделение
Центр цифрового образования детей «ИТ-Куб»

УТВЕРЖДЕН
приказом директора № 173
от «24» мая 2021 г.

3. Календарный учебный график
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
Программирование роботов
на 2021- 2022 учебный год

1. Продолжительность учебного года - 36 недель

Начало занятий: 01.09.2021г.

Окончание занятий – 31.05.2022г.

2. Объем учебных часов дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Наименование дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	1 год обучения
Программирование роботов	Количество часов
	72
	Режим работы
	1 раза в неделю по 2 часа
	Количество часов в неделю
	2
	Количество учебных дней
36	
Продолжительность учебного часа	
45 минут	

3. Режим работы в период школьных каникул

Занятия проводятся по утвержденному расписанию и плану мероприятий Центра.



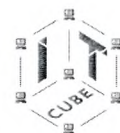
4. Календарно-тематический план

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

Программирование роботов (углубленный уровень)

на 2021-2022 учебный год

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
1.	Техника безопасности в кабинете робототехники.	2
2.	Обзор среды программирования	2
3.	Работа с подсветкой и экраном. Вывод фигур и рисунков на экран дисплея	2
4.	Работа со звуком. Режимы воспроизведения	2
5.	Структура цикл с постусловием.	2
6.	Вложенные циклы	2
7.	Структура «Переключатель»	2
8.	Типы данных. Проводники. Переменные и константы.	2
9.	Математические операции с данными.	2
10.	Другие блоки для работы с данными	2
11.	Движение по прямой, на заданное расстояние, до препятствия.	2
12.	Прямолинейное движение робота.	2
13.	Алгоритмы поворота робота, поиск объекта.	2
14.	Движение вдоль стены.	2
15.	Сложные траектории движения.	2
16.	Алгоритм обнаружения черной линии с использованием переменных, подсчет черных линий.	2
17.	Алгоритм движения по черной линии, проезд перекрёстков.	2
18.	Алгоритм создания собственного блока.	2
19.	Релейный, пропорциональный регуляторы.	2
20.	Регуляторы на двух датчиках цвета.	2
21.	Датчик касания. Применение датчика в системе «Умный дом»	2
22.	Датчик цвета. Применение датчика в системе «Умный дом»	2
23.	Датчик гироскоп. Применение датчика в робототехнических системах	2
24.	Датчик ультразвука. Применение датчика в робототехнических системах	2
25.	Соревнование «Сумо». Правила. Регламент. Конструирование, программирование и тестирование роботов	2



26.	Соревнование «Сумо». Правила. Регламент. Конструирование, программирование и тестирование роботов (соревнование)	2
27.	Соревнование «Робот-сканер». Правила. Регламент. Конструирование, программирование и тестирование роботов.	2
28.	Соревнование «Робот-сканер». Правила. Регламент. Конструирование, программирование и тестирование роботов. (соревнование)	2
29.	Соревнование «Слалом (объезд препятствий)». Правила. Регламент. Конструирование, программирование и тестирование роботов.	2
30.	Соревнование «Слалом (объезд препятствий)». Правила. Регламент. Конструирование, программирование и тестирование роботов. (соревнование)	2
31.	Соревнование «Слалом (движение по траектории)». Правила. Регламент. Конструирование, программирование и тестирование роботов.	2
32.	Соревнование «Слалом (движение по траектории)». Правила. Регламент. Конструирование, программирование и тестирование роботов. (соревнование)	2
33.	Соревнование «Керлинг». Правила. Регламент. Конструирование, программирование и тестирование роботов	2
34.	Соревнование «Керлинг». Правила. Регламент. Конструирование, программирование и тестирование роботов. (соревнование)	2
35.	Конструирование, проектирование и программирование робота (Сборка и программирование проекта)	2
36.	Анализ собранного робота. Защита проекта	2

5. Содержание программы

Раздел 1. Введение

Теория. Знакомство с обучающимися. Техника безопасности. Обзор среды программирования. Правила работы с конструкторами компании Maskeblock и Arduino. Обновление понятий: «робот», «робототехника», «датчик», «контроллер».

Практика. Знакомство со средой программирования. Составление программы для простейшего механизма.

Раздел 2. Программирование и работа с данными. Основные и сложные алгоритмы.

Теория. Работа с подсветкой и экраном. Вывод фигур и рисунков на экран дисплея. Работа со звуком. Режимы его воспроизведения. Понятие «структуры». Структура цикла с постусловием. Повторение типов циклов: параметрический и предусловие. Вложенные циклы. Структура «Переключатель», его применение в робототехнике. Понятия «Типы данных», «Проводники», «Переменные и константы». Работа с ними. Применение в программировании. Математические и другие операции для работы с данными. Релейный и пропорциональный регуляторы. Регуляторы на двух датчиках цвета.

Практика. Изучение программных блоков. Составление блок-схем алгоритмов для управления движением робота. Программирование роботов на заданные алгоритмы: по прямой, на заданное расстояние, до препятствия, вдоль стены, с применением поворотов и поиском объектов, сложных траекторий движения, таких как: обнаружения черной линии, с использованием переменных; подсчет черных линий. Программирование проезда перекрестков. Создания собственного блока движения робота. Программирование сложных траекторий движения.

Раздел 3. Работа с датчиками

Теория. Изучение моделей датчиков и принципов их работы.

Практика. Конструирование моделей с применением датчиков:

- Датчик касания. Применение датчика в системе «Умный дом» робот-танк;
- Датчик цвета. Применение датчика в системе «Умный дом»;
- Датчик гироскоп. Применение датчика в робототехнических системах
- Датчик ультразвука. Применение датчика в робототехнических системах.

Раздел 4. Основные виды соревнований и элементы заданий

Теория. Правила, регламент соревнований: «Сумо», «Робот-сканер», «Слалом (объезд препятствий)», «Слалом (движение по траектории)», «Керлинг».

Практика. Конструирование, программирование и тестирование роботов по видам соревнований: «Сумо», «Робот-сканер», «Слалом (объезд препятствий)», «Слалом (движение по траектории)», «Керлинг». Проведение соревнований по представленным видам в командах внутри группы.

Раздел 5. Творческие проекты. Индивидуальный (групповой) проект

Практика. Сборка своих моделей. Защита выполненных проектов.

6. Обеспечение программы

6.1. Методическое обеспечение программы

- Учебник для образовательного набора «Амперка».
- Учебное пособие «микроконтроллеры основа цифровых устройств».
- Учебник «Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов: Mbot и Mblock».
- Инструкция по сборке Makeblock Mbot.
- Инструкция по сборке Makeblock Ranger.

6.2. Материально-техническое обеспечение

- Помещение для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся оснащено персональными компьютерами с установленной средой разработки программного обеспечения на языке программирования Scratch, Си, Python.
- Помещение оснащено доской с маркером и интерактивной доской.
- Столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога.
- практическое пособие для изучения механизмов получения энергии от естественных источников;
- набор расширений для конструктора mbot;
- практический набор для изучения основ механики, кинематики и динамики;
- практический набор TETRA;
- практический набор Arduino;
- практический набор Makeblock mbot;
- практический набор Makeblock mbot Ranger;
- практический набор Makeblock Perception Gizmos Add-on Pack;
- практический набор Makeblock Variety Gizmos Add-on Pack;
- практический набор Makeblock Ultimate 10 in 1 Robot Kit 2,0;

– практический набор Makeblock гидравлика.

6.3. Кадровое обеспечение

Педагогическая деятельность по реализации ДООП может осуществляться лицами, имеющими высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки» или высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иного направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительным общеразвивающим программам, дополнительным предпрофессиональным программам, реализуемым организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования по направлению подготовки «Образование и педагогические науки».

7. Мониторинг образовательных результатов

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты обучающихся (созданные роботы), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам ДООП. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения обучающимся минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах курса. Оцениванию подлежат также те направления и результаты деятельности обучающихся, которые определены в ДООП.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

- текущая диагностика и оценка деятельности обучающихся;
- входной и текущий контроль осуществляется по результатам выполнения практических заданий, мини-проектов. При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;
- публичная защита выполненных обучающимися творческих работ (индивидуальных и групповых);
- итоговый контроль осуществляется по итогам выполнения творческого проекта, требующего проявить знания и навыки по ключевым темам.

Итоговый контроль проводится в конце обучения. Он может иметь форму защиты проектной работы. Данный тип контроля предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем заявленным целям и направлениям ДООП. Формой итоговой оценки каждого обучающегося выступает образовательная характеристика, в которой указывается уровень освоения им предметных и личностных результатов.

Входной контроль проводится 10-16 сентября.

Промежуточный контроль проходит по окончании 1 полугодия.

Итоговый контроль проходит на заключительном занятии.

Результаты контроля фиксируются в протоколе результатов контроля (Приложение 1).

Критерии оценивания результатов освоения ДООП с использованием робототехнических конструкторов проходит по методике Т.В. Фёдоровой. Уровневые показатели: Высокий, средний, низкий результат. Количественные показатели: Высокий уровень (5,0 до 8,0 баллов), средний уровень от (2,0-5,0 баллов), низкий уровень от 0 до 2,0 баллов).

Критерии оценки достижения планируемых результатов:

Высокий уровень – обучающийся может работать в паре, контролировать качество результатов собственной практической деятельности, уметь составлять программу для роботов по заданию, программировать, придумывать, дополнять и совершенствовать своего робота, пользоваться электронной книгой, реализовывать творческий замысел.

Обучающийся самостоятельно создает развернутые замыслы конструкции, может рассказать о своём замысле, описать ожидаемый результат, назвать некоторые из возможных способов конструирования и программирования

Средний уровень – обучающийся допускает незначительные ошибки, самостоятельно находит и исправляет их. Способы конструктивного решения находит в результате практических поисков. Затрудняется в объяснении особенностей созданной конструкции.

Низкий уровень – допускает ошибки в выборе и расположении деталей в постройке, готовая постройка не имеет чётких контуров. Не может составить программу. Требуется постоянно помощь взрослого. Неустойчивость замысла. Нечёткость представлений о последовательности действий и неумение их планировать. Объяснить способ построения и программирования ребёнок не может.

Мониторинг образовательных результатов фиксируется в таблице (Приложение 2).

7.1. Нормативно-правовые документы

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

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

– Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ».

– Устав ГБПОУ ИО «Братский политехнический колледж».

– Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность ГБПОУ ИО «БрПК» структурное подразделение «ИТ-Куб.Братск».

7.2. Информационные источники для педагогов

Сетевые ресурсы с доступом:

– Уроки Arduino. Режим доступа: https://alexgyver.ru/arduino_lessons/.

– Arduino для начинающих. Режим доступа: <https://all-arduino.ru/arduino-dlya-nachinayushhih/>.

– Все уроки по ардуино. Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/357908/>.

– Уроки Ардуино – учебник для начинающих. Режим доступа: <https://arduinomaster.ru/uroki-arduino/arduino-uroki-nachalo-raboty/>.

– Электрик Инфо. Режим доступа: <http://elektrik.info/>.

– Канал Заметки Ардуинщика. Режим доступа: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLgAbBhxTglwmVxDDC5TSYUI91oZ0LZQMw> ()

– Канал Учебный центр DiGiS. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=PbQbDJTwRhQ> ()

– Лаборатория проектов makeblock. Режим доступа:
<https://www.lab169.ru/2019/02/11/образовательные-продукты-makeblock-традиции-инновации-и-открытые-стандарты/>.

– Официальный сайт makeblock. Режим доступа:
<https://www.makeblock.com/>

– Make with Code. Режим доступа: <http://www.mblock.cc/>.

– Makeblock mBot. Режим доступа: <https://makeblock.ru/mbot.html>.

– Канал makeblock. Режим доступа: <https://www.youtube.com/user/Makeblock/videos>.