

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр технического творчества» городского округа «город Якутск»

Согласовано:
Экспертным советом
МБУ ДО «Центр
технического творчества»
ГО «город Якутск»
Протокол № 7
«17» сентября 2020 г.

Принято:
Педагогическим советом
МБУ ДО «Центр
технического творчества»
ГО «город Якутск»
Протокол № 7
«17» сентября 2020 г.

Утверждаю:
Директор МБУ ДО «Центр
технического творчества»
ГО «город Якутск»
Иванова С.Н./
«17» сентября 2020 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника (Arduino, Python)»

Возраст детей: 11 - 13 лет

Срок реализации: 1 год

Количество часов: 72 часа

Составитель:
Егай Сергей Юрьевич,
педагог дополнительного образования

г. Якутск,
2020 год

Пояснительная записка

Введение

Данная программа посвящена курсу по робототехнике на базе аппаратно-программных средств Arduino и языку программирования Python.

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: информационно - техническая.

Характерная черта нашей жизни – нарастание темпа изменений. Мы живем в мире, который совсем не похож на тот, в котором мы родились. И темп изменений продолжает нарастать.

Сегодняшним школьникам предстоит:

- работать по профессиям, которых пока нет;
- использовать технологии, которые еще не созданы;
- решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться.

Образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого есть дополнительное образование, которое должно обеспечивать:

- изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем;
- обучение, ориентированное как на теорию, так и на практику.

Таким требованиям отвечает робототехника.

Образовательные аппаратно-программные средства Arduino представляют собой новую, отвечающую требованиям современного ребенка "игрушку". Причем, в процессе игры и обучения учащиеся собирают своими руками игрушки, представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира. Таким образом, ребята знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течении всей будущей жизни.

С каждым годом повышаются требования к современным инженерам, техническим специалистам и к обычным пользователям, в части их умений взаимодействовать с автоматизированными системами. Интенсивное внедрение искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами.

В начальной школе не готовят инженеров, технологов и других специалистов, соответственно робототехника в начальной школе это достаточно условная дисциплина, которая может базироваться на использовании элементов техники или робототехники, но имеющая в своей основе деятельность, развивающую общеучебные навыки и умения.

Использование аппаратно-программных средств Arduino во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия Arduino как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования, а именно для первоначального знакомства с этим непростым разделом информатики вследствие адаптированности для детей среды программирования.

Новизна

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.

Актуальность

Актуальность программы определяется востребованностью развития данного направления деятельности в современном обществе.

Педагогическая целесообразность заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода,

гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

Цель программы: развитие научно-технических компетенций учащихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практикоориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности воспитанников по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Задачи

Образовательные:

- расширение знаний учащихся об окружающем мире, о мире техники;
- дать первоначальные знания по назначению робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программированию простых действий и реакций механизмов;
- обучение решению творческих, нестандартных задач на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- ознакомление учащихся с основами конструирования и моделирования;
- овладение навыками начального технического конструирования и программирования.

Воспитательные:

- сформировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитать умение работать в коллективе.

Развивающие:

- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- развитие коммуникативных способностей учащихся, умения работать в группе, умения аргументированно представлять результаты своей деятельности, отстаивать свою точку зрения;
- развитие навыков конструирования, моделирования, элементарного программирования;
- развитие логического мышления;
- развитие мотивации к изучению наук естественнонаучного цикла;
- формирование у учащихся целостного представления об окружающем мире;
- развитие способности творчески подходить к проблемным ситуациям;
- развитие познавательного интереса и мышления учащихся.

Отличительные особенности

- **Доверие.** Педагог выступает в роли эксперта только по мере необходимости, т.е по запросу команды. В остальном старается быть гибким, доверяет команде в её способности выбирать наилучший для себя (на текущий момент) способ реализации проекта, а также помогает учащимся через организацию ретроспективы самостоятельно проанализировать их продвижение в проекте, качество взаимодействия в команде и установить соответствующие взаимосвязи. Помогает каждому увидеть, чему он учится в таком формате работы.
- **Коммуникация.** Через открытые вопросы и техники недирективного управления педагог помогает команде организовать процесс взаимодействия, направленный как на результат, так и на личностное развитие. В команде учатся открыто высказывать и аргументировать свое мнение, прислушиваться друг к другу, не замалчивать конфликты, а воспринимать их как возможность для улучшения.
- **Ответственность, приверженность.** Учащиеся получают инструменты для самостоятельного планирования учебной деятельности, могут оценивать необходимый объём задач для внеклассной проработки, самостоятельно формулируют/распределяют задачи и контролируют их выполнение внутри команды, не дожидаясь вердикта педагога.

- **Требовательность.** Команда формулирует свои требования к работе, которые сделают её эффективной (DoD) и радостной (DoF) и самостоятельно следит за выполнением взятых на себя членами команды обязательств, правил и договорённостей, по необходимости обращаясь к поддержке педагога напрямую или через соответствующий раздел доски. Педагог следит за соблюдением критериев успеха.
- **Результат.** Наряду с освоением предмета большое внимание уделяется личностному развитию каждого учащегося, развитию профессионализма команд и улучшению взаимодействия между участниками внутри команд.

Возраст детей 11-13 лет. Наполняемость учащихся от 10 до 12 человек в группе.

Он ориентирован на учащихся 5-7 классов, которые ранее уже изучали робототехнику.

Сроки реализации

Курс Робототехника (Arduino, Python) рассчитан на 1 год обучения 72 часа (1 раз в неделю по 2 часа).

Формы и режим занятий

Индивидуальная – самостоятельная работа.

Групповая – командная работа и теоретические занятия.

Комбинированные занятия.

Ожидаемые результаты

Учащиеся должны знать:

- правила техники безопасности; правила работы с аппаратно-программными средствами Arduino;
- как создавать роботов и всевозможные устройства на основе плат Arduino;
- такие темы, как переменные, циклы с параметром, функции, функции с параметрами, двоичная система, циклы со счетчиком, функции и параметры;
- и уметь пользоваться визуальной средой программирования Scratch;
- и уметь пользоваться основными командами языков программирования Scratch и Python.

Учащиеся должны уметь:

- мыслить алгоритмически, как программисты;
- использовать все блоки среды программирования Scratch;
- создавать интерактивные игры и истории на языках программирования Scratch и Python;
- создавать программы для роботов и различных устройств на базе плат Arduino на языке Scratch;
- создавать роботов и различные устройства на базе плат Arduino;
- изготавливать модели роботов и различных устройств согласно алгоритму действий, создавать эскизы своих собственных моделей и воплощать замысел.

Способы определения результативности

- соответствие реализованных проектов определению успеха, которое составляется сообща педагогом и командами;
- тестирование;
- анкетирование;
- участие в конкурсах и соревнованиях.

Учебно-тематический план для учащихся 5-7 классов

№ темы	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	теория	практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности Цели и задачи. Обсуждение работы на текущий уч. г Знакомство	2	1	1	Игры Обсуждение
2	Анализ сильных и слабых сторон учащихся Построение команд	2	1	1	Игры Опрос

					Обсуждение
3	<p>Математические задачи</p> <p>Развитие математического мышления для будущих инженеров: Вводный курс урока</p> <p>Заставь светодиод замигать на Arduino в Tinkercad</p> <p>Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Знакомство и краткая информация о курсе</p>	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
4	<p>Математические задачи</p> <p>Развитие математического мышления для будущих инженеров: Логика как помощник в решении задач</p> <p>Светодиоды и макетные платы Arduino в Tinkercad</p> <p>Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Что такое языки программирования и для чего они используются</p>	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
5	<p>Математические задачи</p> <p>Развитие математического мышления для будущих инженеров: Методы-помощники в логических задачах</p> <p>Затухание светодиода с Arduino на Tinkercad</p> <p>Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Загрузка и установка Python и среды разработки</p>	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
6	<p>Математические задачи</p> <p>Развитие математического мышления для будущих инженеров: Олимпиадные задачи и их решение при помощи графов</p> <p>RGB светодиодов с Arduino в Tinkercad</p> <p>Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Разбор сайта и регистрация на repl.it</p>	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
7	<p>Математические задачи</p> <p>Развитие математического мышления для будущих инженеров: PaperCraft.</p> <p>Мышление в пространстве</p> <p>Кнопочный цифровой ввод с Arduino на Tinkercad</p> <p>Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Первая программа.</p> <p>Знакомство со средой разработки IDLE</p>	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
8	<p>Математические задачи</p> <p>Развитие математического мышления для будущих инженеров: Моделирование в 3D</p> <p>Аналоговый вход потенциометра с Arduino в Tinkercad</p> <p>Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Первая программа на сервисе repl.it</p>	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение

9	<p>Математические задачи Развитие математического мышления для будущих инженеров: Основы описательной статистики Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Знакомство Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Синтаксис языка Python</p>	2	1	1	<p>Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение</p>
10	<p>Математические задачи Развитие математического мышления для будущих инженеров: Орел или решка? Задачи на теорию вероятностей Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: История Ардуино Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Переменные. Ввод и вывод данных</p>	2	1	1	<p>Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение</p>
11	<p>Математические задачи Развитие математического мышления для будущих инженеров: Логика в программировании Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Из чего состоит Ардуино? Электроника и ПО. Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Условный оператор if</p>	2	1	1	<p>Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение</p>
12	<p>Математические задачи Развитие математического мышления для будущих инженеров: Самостоятельное плавание в цифровых морях Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: С какими задачами справится Ардуино? Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Цикл for</p>	2	1	1	<p>Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение</p>
13	<p>Математические задачи Развитие математического мышления для будущих инженеров: Альбатрос - на пути к исцелению Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Знакомство с Tinkercad Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Цикл while</p>	2	1	1	<p>Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение</p>
14	<p>Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Первый проект с использованием Ардуино: RGB-светодиод Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Массивы (списки)</p>	2	1	1	<p>Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение</p>
15	<p>Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Задержка в Ардуино без delay Программирование на Python: "На старт,</p>	2	1	1	<p>Игры Тестирование Работа над проектом</p>

	внимание, Code!": Словари				Обсуждение
16	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Управление светофором нажатием кнопки Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Функции	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
17	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Работа с интерфейсом UART (COM-порт) Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Библиотека math	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
18	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Широтно-импульсная модуляция Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Как правильно читать ошибки	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
19	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Управление серводвигателем. Работа с ШИМ сигналом Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Финальные задания	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
20	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Знакомство с аналоговыми сигналами Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Что изучать дальше?	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
21	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Работа с датчиком температуры TMP36 Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Полезные ссылки и инструменты	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
22	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Работа LCD дисплеем Программирование на Python: "На старт, внимание, Code!": Задачи для самостоятельной практики	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
23	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Работа с двигателями Игры с Python: Что такое Python? Установка Python. Знакомство с IDLE	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
24	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Управление адресной светодиодной лентой NeoPixel	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом

	Игры с Python: Ошибки. Проект 4: Дом с привидениями. Разбор “Дома с привидениями”				Обсуждение
25	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Сдвиговой регистр 74НС595 Игры с Python: Выполнение программ. Простые команды. Команды посложнее	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
26	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Семисегментный индикатор Игры с Python: Разные окна. Переменные в Python. Типы данных	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
27	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Работа с потенциометром Игры с Python: Вычисления в Python. Строки в Python. Ввод и вывод	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
28	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Ток и напряжение Игры с Python: Принятие решений. Ветвление. Циклы в Python	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
29	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Резисторы Игры с Python: Цикл While. Выход из цикла. Списки	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
30	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Светодиоды Игры с Python: Функции. Проект 5: забавные фразы. Кортежи и словари	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
31	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Кнопки Игры с Python: Списки в переменных. Переменные и функции. Проект 6: Чертежный автомат	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
32	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Аналоговый и цифровой сигнал Игры с Python: Ошибки и отладка. Алгоритмы. Библиотеки	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
33	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Двигатели Игры с Python: Создание окон. Цвета и координаты. Рисование фигур	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
34	Математические и логические задачи Arduino в online: быстрый старт в Tinkercad: Датчики и сенсоры Игры с Python: Изменение рисунков. Реакция на события. Проект 7: Охотник	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение

	за пузырями				
35	Математические и логические задачи Игры с Python: Что дальше? Работа над своим проектом	2	1	1	Игры Тестирование Работа над проектом Обсуждение
36	Итоговое занятие	2	1	1	Тестирование Обсуждение
	Итого	72	36	36	

Содержание программы

Теория:

Теория по математике.

Основы робототехники на базе плат Arduino.

- Blink an LED with Arduino in Tinkercad
- LEDs and Breadboards with Arduino in Tinkercad
- Fading LED with Arduino in Tinkercad
- RGB LEDs with Arduino in Tinkercad
- Pushbutton digital input with Arduino in Tinkercad
- Potentiometer analog input with Arduino in Tinkercad
- Знакомство с Arduino
- Онлайн симулятор Tinkercad
- Основы электроники
- Планы на будущее

Основы программирования на Python.

- Вводный модуль
- Основы программирования на Python
- Наставление
- Планы на будущее
- Что такое программирование?
- Игры с Python
- Устройство компьютеров
- Программирование в реальном мире

Практика:

Математические и логические задачи.

Создание роботов и различных устройств на базе плат Arduino.

Написание собственных программ на языках программирования Scratch и Python.

Подготовка к соревнованиям.

1. Правила проведения соревнований.
2. Написание собственных интерактивных игр и историй на языках Scratch и Python.
3. Движение робота по заданной траектории. Правила соревнований.
4. Фристайл. Работа над собственной моделью. Конструирование, программирование.
5. Защита собственной программы или модели.

Условия реализации программы

1. Программное обеспечение Scratch.
2. Набор Arduino Uno.
5. Книга для педагога в электронном виде.
6. Компьютер.
7. Интерактивная доска. Проектор.

Оценочные материалы

В процессе обучения используются следующие оценочные материалы:

- анкеты,
- тесты.

Данные оценочные материалы используются в следующих видах контроля:

- входной контроль,

- текущий контроль,
- итоговая аттестация.

Формы аттестации

В процессе обучения применяются следующие оценочные материалы:

- творческая работа,
- исследовательский проект,
- защита проекта,
- выставка,
- конкурс,
- фестиваль,
- открытые занятия.

Методическое обеспечение программы

Формы организации учебных занятий, планируемых по каждой теме или разделу программы:

- игра,
- беседа,
- поход,
- экскурсия,
- конференция.

Перечень дидактических материалов:

- раздаточные материалы,
- метафорические карты,
- задания,
- упражнения.

Список использованной литературы

1. Вордерман Кэрол, Вудкок Джон, Макаманус Шон Программирование для детей. Иллюстрированное руководство по языкам Scratch и Python. М.: Манн, Иванов, и Фербер, 2015.

Интернет-ресурсы

1. <https://www.khanacademy.org/math>
2. <https://stepik.org/course/67899/syllabus>
3. <https://www.liveLib.ru/selection/762931-golovolomki/listview/biglist#books>
4. <https://www.tinkercad.com/learn/circuits>
5. <https://stepik.org/course/69511>
6. <https://stepik.org/course/67245/>

Нормативно - правовые документы

1. Конституция Российской Федерации от 1993 года (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ).
2. Федеральный закон № 273-ФЗ от 01.09.2013 «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
3. Концепция развития дополнительного образования детей. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
4. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 17 марта 2020 года №103 «Об утверждении временного порядка сопровождения реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. №

41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".

7. Методические рекомендации Министерства образования и науки Республики Саха (Якутия) от 2020 года «Организация системы дистанционного образования в образовательных организациях Республики Саха (Якутия)».

8. Устава образовательного учреждения.

9. Лицензии образовательного учреждения на образовательную деятельность.