

МКУ Управление образования Администрации Первомайского района
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Центр дополнительного образования для детей»
Первомайского района Томской области

ПРИНЯТО:
на заседании методического совета
от «30» августа 2024г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора МБОУ ДО «ЦДОД»
Д.А. Пангина
Приказ № 69-О от «25» сентября 2024



Дополнительная Общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Умный робот»

Возраст обучающихся: 10-14 лет

Срок реализации: 1 год (108 часов)

Составители:
педагоги дополнительного
образования Горбунов С.В., Федоринов С.В.

с.Первомайское – 2024

Информационная карта

Дополнительной образовательная общеразвивающей программы технической направленности «Знакомство с ARDUINO»

- Дополнительная образовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии:
- Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании Российской Федерации» (с изм., внесенными Федеральными законами от 04.06.2014 г. №145-ФЗ от 06.04.2015 г. №68 –ФЗ, от 19.12.2016 г. от 26.07.2019 г. N 232-ФЗ).
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (изменения от 15 мая 2023 года № 1230-р);
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»
- Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р, изменениями на 15 мая 2023 года);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 год (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изменениями на 21 апреля 2023 года);
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242);
- Устав Учреждения;
- 1. Составитель - педагог дополнительного образования МБОУ ДО «ЦДОД» Горбунов С.В.
- 2. Образовательная область: *образовательная робототехника, программирование.*
- 3. По функциональному назначению — *общеразвивающая, прикладная, практико-ориентированная.*
- 4. По способу реализации — *эвристическая.*
- 5. По технологии проведения занятий - *дифференцированная.*
- 6. По возрасту обучающихся — *10– 14 лет.*
- 7. По половому признаку — *оба пола.*
- 8. По продолжительности реализации — *1 год*
- 9. По целевым установкам — *предметно-направленная.*
- 10. Направленность: *техническая.*

Пояснительная записка

В условиях перехода современного общества от индустриальной экономики к инновационной экономике знаний существует острая необходимость в обеспечении кадрового корпуса страны высококвалифицированными инженерными и рабочими кадрами в научно-технической сфере. Обеспечить эту потребность может команда профессионалов, способных проектировать, управлять и поддерживать сложные технологические процессы. В подготовке такой команды большую пропедевтическую роль играет система общего и дополнительного образования.

Разработка и реализация программ технической направленности в учреждениях дополнительного образования детей и подростков способствует решению задач: привлечь молодежь в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повысить престиж научно-технических профессий - от рабочих до инженеров, и от изобретателей до инноваторов.

Робототехника - это одна из наиболее инновационных областей в сфере детского технического творчества, которая объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления, такие как информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии.

Предметом робототехники является создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем, комплексов различного назначения. Это определило не только задачи инновационного развития экономики, но и потребовало соответствующего развития образовательной среды, в том числе детского технического творчества.

Дополнительная общеразвивающая программа «Знакомства с ARDUINO» создавалась как профориентационный ресурс формирования интереса к инженерным и рабочим профессиям. Она соответствует федеральному компоненту государственного стандарта общего образования, имеет **техническую направленность**. Программа знакомит с миром профессий технической направленности, в т. ч. «новых профессий» из Атласа новых профессий¹: проектировщик домашних роботов, проектировщик промышленной робототехники, архитектор «энергонулевых» домов и др.

Концептуально в основе реализуемой программы практика-ориентированная деятельность в области роботостроения и программирования.

Программа курса рассчитана на обучающихся 10-14 лет, вне зависимости от пола. Курс состоит из теоретических и практических занятий в соотношении 1/3 (теория/практика). Общая продолжительность курса 72 часа (1 год).

Программа отвечает вызовам информационного общества, которое диктует современному образованию имидж человека XXI века, основными качествами которого являются:

- ориентированность на знания и использование новых технологий,
- активное стремление расширить жизненный горизонт,
- установка на рациональное использование своего времени и проектирование своего будущего,

Занятия ориентированы на естественный интерес ребенка к сборке роботизированных конструкций, составлению эклектических схем, их апробированию, программированию микроконтроллерных плат, изучению характеристик и основных свойств электронных компонентов набора с Arduino платформой. При планировании занятий используется гибкий подход, при котором учитываются индивидуальные особенности каждого обучающегося: при необходимости задание может быть усложнено или расширено. Разнообразие комплектующих (датчиков, моторов, электронных элементов) набора на базе платформы Arduino позволяет организовать занятия по конструированию, программированию, сборке электронных схем с разным уровнем сложности.

Учитывая возрастной фактор программирование микроконтроллерной платы Arduino осуществляется на упрощенном C-подобном языке в среде mBlock

¹ Атлас новых профессий / Агентство стратегических инициатив. Московская школа управления Сколково. - М., 2014. - 168 с.

В процессе занятий развиваются познавательные процессы обучающихся: логическое и пространственное мышление, интеллект, воображение, творческие способности. Развиваются регулятивные и коммуникативные универсальные учебные действия: обучающиеся выполняют задания по инструкциям и планируют реализацию собственных идей, формируют умение сотрудничать с партнером, работать в коллективе.

Таким образом, **актуальность** программы определяется следующими факторами:

- соответствие запросу общества и государства на увеличение количества и качества образовательных программ технической направленности, поддерживающих интерес обучающихся к профессиям инженерных специальностей;
- соответствие требованиям ФГОС второго поколения.

Цель программы: развитие технического мышления, навыков конструирования и программирования у обучающихся 10 - 14 лет, посредством практической деятельности в области робототехники.

Задачи программы:

обучающие:

- Научить собирать электрические схемы по инструкции и программировать по заданию, заданному педагогом с использованием Arduino платформы;
- Собирать собственные схемы и писать под для их управление программы.

развивающие:

- развить техническое мышление через практическую деятельность;

воспитательные:

- формирование интереса к профессиональной деятельности технической направленности посредством практической деятельности в области робототехники.

Педагогическая целесообразность объясняется тем, что работа с платформой Arduino позволяет обучающимся в процессе естественной для них деятельности - познавательной игре - познакомиться с основами конструирования, программирования, развить конструкторские и творческие способности, расширить политехнический кругозор, техническое мышление и развить необходимые в дальнейшей жизни инженерные навыки.

Отличительные особенности программы

При разработке программы учитывался опыт автора книги «Программирование микроконтроллерных плат Ардуино в среде mBlock Кравчук О.М..

Новизна программы определяется включением в её содержание профориентационного компонента. Программа «Умный робот» - составной модуль профориентационного образовательного комплекса, направленный на среднее и старшее звено. Изучение данной программы в течении одного года (в объеме 72 часа) позволит перейти на более сложный уровень. Логичным продолжением данной программы – разработка собственных проектов для участия в конкурсах, разработка роботов для участия в соревнованиях.

Оригинальность программы заключается в следующем:

- она интегрирует в едином образовательном пространстве ИКТ, технологии программирования, моделирования, конструирования и управления, а также информационно - коммуникативную и проектную образовательную деятельность обучающихся в процессе формирования их проектно-исследовательских компетентностей;
- программа интегрирует знания по информатике, математике, физике, естественным наукам с развитием инженерного мышления через техническое творчество;
- программа имеет профориентационную направленность, систематизирует деятельность обучающихся по личностному и профессиональному

самоопределению в процессе подготовки и реализации индивидуального или группового проекта, программирования модели.

Программа предлагает использование набора на базе платформы Arduino в качестве инструмента конструирования, программирования, сборки электрических схем. На первых занятиях предусмотрены занятия для изучения основ электроники и программирования (принципов работы элементов, выполнения простых заданий, направленных на понимание базовых процессов).

Занятия, главным образом, направлены на развитие способностей к конструированию, программированию, как деятельности по созданию материального образа объекта.

При реализации программы используется межпредметный подход: интеграция дидактических единиц из различных предметных областей в единое знание (Таблица 1).

Таблица 1

Практическое применение на занятиях дидактических единиц различных предметных областей:

математика	Применение математических функций при составлении алгоритма и написания программы.
физика	Влияние внешних условий на траекторию и другие параметры движения элементов робототехнических систем.
электроника	Изучение принципов работы датчиков. Режимы работы моторов. Изучение свойств и характеристик основных электронных компонентов. Сборка электрических схем на монтажной плате без пайки. Пайка проводов и элементов на макетной плате и без ее использования

Программа предназначена для обучающихся в возрасте 10 - 14 лет (4 - 8 класс).

Срок реализации программы – 108 часов (год), занятия проводятся еженедельно по 3 часов.

Предусмотрена дистанционная часть (домашняя работа) после каждого очного занятия, которая носит рекомендательный характер. Изучение предложенного материала предназначено для закрепления пройденных тем. Некоторые темы заданы на дом для того, чтобы на очном занятии лучше ориентироваться в новом материале.

После прохождения обучения по данной программе производится тестирование, по итогам которого указывается рекомендация на обучение по программе смежного профиля в нашем центре с уклоном в соревновательную робототехнику в одно из направлений (например, беспилотные автомобили). Также возможен вариант индивидуального сопровождения ребенка, где ведется разработка собственных проектов для участия в конкурсах и выставках, а также разработка роботов для участия в соревнованиях.

Формы и режим занятий: занятия проводятся в группах по 3 часа.

Формы работы: индивидуальная работа, самостоятельная работа, работа в группах.

При подготовке и проведении занятий применяются следующие технологии:

- **проектная деятельность** - основная технология освоения программы обучающимся. Через проектную деятельность обучающийся проектирует (совместно с педагогом) и реализует образовательную траекторию в рамках данной программы;
- **информационные технологии** (различные способы, механизмы и устройства обработки и передачи информации) позволяют визуально представить замысел будущего проекта, конструируемой модели; создать демонстрационные дидактические материалы к занятиям; составить объемную модель в виртуальном пространстве; обработать результат реализации проекта в различных редакторах, получить экспертную оценку.
- **технологии ТРИЗ (теория решения изобретательских задач)** дают обучающимся возможность самостоятельно решать изобретательские задачи в проектной деятельности, тренировать образное воображение и системное мышление в процессе формирования замысла

будущего технического проекта и планирования способов его воплощения.

- **технологии программированного обучения** используются при работе обучающихся с программой Arduino IDE, которая позволит овладеть знаниями и навыками в области программирования и алгоритмизации.

Навыки практического использования полученных знаний обучающиеся получают на практических занятиях, в том числе в интерактивном режиме. Уровень освоения полученной информации, знаний проверяется в рамках предусмотренного контроля (индивидуальные собеседования, тест - режимы).

Методы деятельности:

- методы практико-ориентированной деятельности (упражнение, профессиональная проба),
- словесные методы обучения (консультация, беседа),
- исследовательские методы (эксперимент),
- проектные методы (разработка и защита проектов, создание творческих работ),
- экскурсии, практики на базе дизайнерских лабораторий и рабочих мест.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Формы занятий		Формы подведения итогов
			Теоретические	Практические	
1	Инструктаж по технике безопасности. Мониторинг	1	1		Опрос
2	Знакомство с понятиями работы	2	2		Опрос, проверка задания педагогом
3	Основные электронные компоненты электродвигатели	2	2		Самоанализ, проверка задания педагогом
4	Просмотр обучающих видеороликов.	1	1		Самоанализ, проверка задания педагогом
5	Знакомство с наборами mBot комплектация	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
6	Знакомство с программной средой mblock	3	1	2	Самоанализ, проверка задания педагогом
7	Датчик наклона «гироскоп» mBot	2	1	1	Самоанализ, проверка задания педагогом
8	RGB подсветка mBot	1		1	Самоанализ, проверка задания педагогом
9	Датчик Звука и температуры mBot	3	1	2	Самоанализ, проверка задания педагогом
10	Ультразвуковой датчик (Электронная ленька)	3	1	2	Самоанализ, проверка задания педагогом
11	Инфракрасный датчик (логика движение линии) mBot	3	1	1	Самоанализ, проверка задания педагогом
12	Управление моторами mBot	3	1	2	Самоанализ, проверка задания педагогом

13	Основа механики просмотр видеороликов	3	3		проверка задания педагогом
14	Сборка гусеничного mBot	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
15	Программирование гусеничного mBot по линии	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
16	Программирование гусеничного mBot обход препятствий	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
17	Программирование гусеничного mBot по линии профи (объезд)	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
18	Программирование гусеничного mBot лабиринт	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
19	Вращение моторов относительно угла гироскопа	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
20	Вращение моторов относительно ультразвукового датчика	6		6	Самоанализ, проверка задания педагогом
21	Получение данных по последовательному порту от разных датчиков и моторов	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
22	Простая метеостанция	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
23	Простая игра в программе mBolock	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
24	Подключение и программирование разных контролеров в mBolock	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
25	Сборка колесного mBot (раптор)	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
26	Программирование колесного mBot по линии	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
27	Программирование колесного mBot обход препятствий	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
28	Программирование колесного mBot по линии профи (объезд)	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
29	Программирование	3		3	Самоанализ, проверка задания

	колесного mBot лабиринт				педагогом
30	Сборка колесного балансирующего mBot (птичка)	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
31	Программирование колесного балансирующего mBot по линии	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
32	Программирование колесного балансирующего mBot обход препятствий	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
33	Робот mBot своя модель	6	1	5	Самоанализ, проверка задания педагогом
34	Программирование на регламент следование по линии	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
35	Соревнование своих моделей по линии	3		3	Соревнование
36	Программирование регламент лабиринт поиск пути	3		3	Самоанализ, проверка задания педагогом
37	Соревнование своих моделей лабиринт поиск пути	3		3	Соревнование
Итого:		108			

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

- обучающиеся умеют собирать робота по инструкции, образцу;
- обучающиеся умеют программировать микроконтроллерную плату Arduino в среде mBlock;
- обучающиеся понимают принципы работы изученных датчиков;
- у обучающихся развиты познавательные процессы (внимание, мышление);
- обучающиеся проявляют интерес к профессиональной деятельности технической направленности.

Для начального уровня ребенок по итогу изучения по данной программе приобретает следующие навыки:

- обучающиеся умеют собирать робота по инструкции, образцу;
- обучающиеся умеют писать программу в графическом редакторе по образцу

Для базового уровня ребенок по итогу изучения по данной программе приобретает следующие навыки:

- обучающиеся умеют собирать робота по инструкции, образцу;

- обучающиеся умеют писать программу в графическом редакторе по образцу или свою программу
- обучающиеся умеют выявлять неисправности и устранять

Для продвинутого уровня ребенок по итогу изучения по данной программе приобретает следующие навыки:

- обучающиеся умеют собирать робота по инструкции, образцу или придумывать свои модели
- обучающиеся умеют писать программу в графическом редакторе по образцу или свою программу, также может написать программу и в текстовом редакторе
- обучающиеся умеют выявлять неисправности и устранять вносить технические изменения для более эффективного выполнения задачи

Календарно – тематическое планирование

№	Дата проведения	Время проведения	Форма занятий	Количество часов	Тема занятия	Форма контроля	Планируемые результаты
1			Лекция	1	Инструктаж по технике безопасности . Мониторинг	Опрос	
2			лекция	2	Знакомство с понятиями роботы	Опрос, проверка задания педагогом	Этапы распределение уровней тесты на знания
3			лекция	2	Основные электронные компоненты, электродвигатели	Самоанализ, проверка задания педагогом	Этапы распределение уровней тесты на знания
4			лекция	1	Просмотр обучающих видеороликов	Самоанализ, проверка задания педагогом	Этапы распределение уровней тесты на знания
5			Лекция,	3	Знакомство с наборами mBot комплектация	Самоанализ, проверка задания педагогом	Знакомство с наборами mBot
6				3	Знакомство с программной средой mblock	Самоанализ, проверка задания педагогом	начальный: научиться запускать программу, знать расположение элементов. Базовый: уметь составлять код для движение персонажа и

						м	сохранять результат. Продвинутый: выбирать контролеры для программирования, загружать в контролер, знать все группы с элементами.
7				2	Датчик наклона «гироскоп» mBot	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: знать для чего он нужен. Базовый: где расположен и как работает Продвинутый: уметь принимать данные с датчика
8				1	RGB подсветка mBot	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: знать для чего он нужен. Базовый: где расположен и как работает Продвинутый: уметь переключать и выбирать цвет
9				3	Датчик Звука и температуры mBot	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: знать для чего он нужен. Базовый: где расположен и как работает Продвинутый: уметь принимать данные с датчика
10				3	Ультразвуковой датчик (Электронная ланейка)	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: знать для чего он нужен. Базовый: где расположен и как работает Продвинутый: уметь принимать данные с датчика
11				3	Инфракрасный датчик (логика движение линии) mBot	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: знать для чего он нужен. Базовый: где расположен и как работает Продвинутый: уметь принимать данные с датчика
12				3	Управление моторами mBot	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: знать для чего он нужен. Базовый: как работает Продвинутый: уметь поворачивать на любой градус
13				3	Основа механики просмотр видеоролика	проверка задания педагогом	Начальный: чем отличается повышающий от понижающего редуктора Базовый: рассказать про рычаги и крутящем моменте Продвинутый: уметь рассчитать повышающий момент в редукторе и что такое планетарный редуктор
14				3	Сборка	Самоанализ	Начальный: собрать по

					гусеничного mBot	лиз, проверка задания педагогом	инструкции за 3 часа Базовый: собрать по инструкции за 1 часа Продвинутый: собрать по инструкции за 30 мин
15				3	Программирование гусеничного mBot по линии	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: научить двигаться с места Базовый: реагировать на линии при поворотах Продвинутый: пройти весь круг по линии
16				3	Программирование гусеничного mBot обход препятствий	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: обнаружить препятствие Базовый: объехать хотя бы одно препятствие Продвинутый: объехать все препятствие по прямой
17				3	Программирование гусеничного mBot по линии профи (объезд)	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: реагировать на линии при поворотах Базовый: пройти весь круг по линии Продвинутый: пройти весь круг по линии объезжая препятствие змейкой
18				3	Программирование гусеничного mBot лабиринт	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: повернуть в повороте Базовый: пройти 2 поворота Продвинутый: дойти до конца лабиринта
19				3	Вращение моторов относительно угла гироскопа	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: реагировать двигателями на датчик гироскопа Базовый: останавливать двигатели при 45 градусов Продвинутый: вращать двигатели зависимости от градуса гироскопа
20				6	Вращение моторов относительно ультразвукового датчика	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: реагировать двигателями на ультразвуковой датчик Базовый: останавливать двигатели ниже 50 см Продвинутый: скорость вращения двигателей зависимости от расстояние до препятствие
21				3	Получение данных по последовательному порту от разных	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: уметь запускать последовательный порт Базовый: уметь читать данные Продвинутый: уметь настраивать порты и скорость

					датчиков и моторов		прокрутки
22				3	Простая метеостанция	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: что такое датчик влажности и датчик температуры Базовый: уметь выводить значение датчиков влажности и температуры Продвинутый: конвертация данных под Цельсия и процент
23				3	Простая игра в программе mBlock	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: непрерывное движение персонажа Базовый: уметь движение персонажа от выбранной клавиши Продвинутый: повороты персонажа зависимости от препятствий
24				3	Подключение и программирование разных контролеров в mBlock	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: показать в каком разделе выбираются контролеры Базовый: рассказать про контролеры в списке Продвинутый: добавление выбранного контролера и блоков программирование
25				3	Сборка колесного mBot (раптор)	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: собрать по инструкции за 3 часа Базовый: собрать по инструкции за 1 часа Продвинутый: собрать по инструкции за 30 мин
26				3	Программирование колесного mBot по линии	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: научить двигаться с места Базовый: реагировать на линии при поворотах Продвинутый: пройти весь круг по линии
27				3	Программирование колесного mBot обход препятствий	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: обнаружить препятствие Базовый: объехать хотя бы одно препятствие Продвинутый: объехать все препятствие по прямой
28				3	Программирование колесного mBot по линии профи (объезд)	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: реагировать на линии при поворотах Базовый: пройти весь круг по линии Продвинутый: пройти весь круг по линии объезжая препятствие змейкой

29				3	Программирование колесного mBot лабиринт	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: повернуть в повороте Базовый: пройти 2 поворота Продвинутый: дойти до конца лабиринта
30				3	Сборка колесного балансирующего mBot (птичка)	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: собрать по инструкции за 3 часа Базовый: собрать по инструкции за 1 часа Продвинутый: собрать по инструкции за 30 мин
31				3	Программирование колесного балансирующего mBot по линии	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: научить двигаться с места Базовый: реагировать на линии при поворотах Продвинутый: пройти весь круг по линии
32				3	Программирование колесного балансирующего mBot обход препятствий	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: обнаружить препятствие Базовый: объехать хотя бы одно препятствие Продвинутый: объехать все препятствие по прямой
33				6	Робот mBot своя модель	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: собрать по инструкции за 3 часа Базовый: собрать по инструкции за 1 часа Продвинутый: собрать по инструкции за 30 мин
34				3	Программирование на регламент следование по линии	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: научить двигаться с места Базовый: реагировать на линии при поворотах Продвинутый: пройти весь круг по линии
35				3	Соревнование своих моделей по линии	Соревнование	Начальный: занять 3 и последующие места Базовый: занять 2 место Продвинутый: занять 1 место
36				3	Программирование регламент лабиринт поиск пути	Самоанализ, проверка задания педагогом	Начальный: повернуть в повороте Базовый: пройти 2 поворота Продвинутый: дойти до конца лабиринта
37				3	Соревнование своих моделей	Соревнование	Начальный: занять 3 и последующие места Базовый: занять 2 место Продвинутый: занять 1 место

					лабиринт поиск пути		
Итого				108			

Форма подведения итогов реализации программы

По итогам освоения программы обучающийся оценивается по следующим критериям:

зачтено - обучающийся проявлял заинтересованность и стремление к самопознанию, активно включался в деятельность, демонстрировал умение применять полученные знания на практике. Успешно выполнял задания по сборке и отладке электронных схем, программированию базовых задач по работе с датчиками в среде программирования Arduino IDE.

Не зачтено – обучающийся не посещал занятия / обучающийся не проявлял заинтересованность и стремление к самопознанию, не включался в деятельность, не продемонстрировал умение применять полученные знания на практике. Непонимание по сборке и отладке электронных схем, программированию базовых задач по работе с датчиками в среде программирования Arduino IDE.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение:

1. Учебный кабинет, оборудованный для проведения занятий.
2. Наборы mBot деталей и электронных компонентов, провода, микроконтроллерные платы Arduino.
3. Рабочие компьютерные места обучающихся с выходом в интернет. Программное обеспечение mBlock с установленными драйверами для подключения микроконтроллерных плат.
4. Рабочее место педагога, оснащенное компьютером с установленной программой Arduino IDE, интерактивной доской с проектором. Выход в сеть в интернет.

Информационное обеспечение:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=CTKI3H7JgkQ> - описание функций среды Arduino.
Форум для вопросов и консультаций
2. <http://arduino-projects.ru/> - Arduino проекты
3. <http://robocraft.ru/blog/projects/> - блок Arduino проектов

Для создания дистанционной части программы использовались ресурсы:

Канал "Заметки Ардуинщика"

<https://www.youtube.com/channel/UC4axiS76D784-ofoTdo5zOA>

Канал и сайт AmperkaRu: <http://wiki.amperka.ru/>

<https://www.youtube.com/user/AmperkaRu>

Учебный план и содержание будут предоставлены ученикам в электронном виде с доступом по ссылке, чтобы перейти на необходимый ресурс сразу по ссылке.

Кадровое обеспечение: педагоги дополнительного образования, имеющие образование, соответствующее направленности программы (мехатроника и робототехника).

Учебно-методическое обеспечение:

Литература для педагогов

1. Джереми Блюм. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.: ил.
2. Быстрый старт. Первые шаги по освоению Arduino.
3. Уилли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб.: БХВ – Петербург, 2012. ил – (Электроника)
4. Ревич Юрий, Занимательная электроника. – БХВ-Петербург, 2015.

Литература для обучающихся

1. Уилли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб.: БХВ – Петербург, 2012. ил – (Электроника)
2. Виктор Петин, Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание. – БХВ-Петербург, 2015.

Литература для родителей

1. Уилли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб.: БХВ – Петербург, 2012. ил – (Электроника)