

Управление образования, спорта и молодежной политики
администрации Тоншаевского муниципального района

**Муниципальное учреждение дополнительного образования
«Тоншаевский районный Центр детского творчества»**

Согласована
на педагогическом совете
Тоншаевского РЦДТ
«__» _____ 20__ г..
протокол № _____

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Тоншаевского РЦДТ
_____ С.П.Созинова
«__» _____ 20__ г.
Приказ № _____

**Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа**

технической направленности

«Робототехника»

(срок реализации 1 год,
для детей 11-17 лет)

Разработчик:

Куклин Илья Александрович,
педагог дополнительного
образования Тоншаевского
РЦДТ, первой
квалификационной категории

р.п. Тоншаево, 2020 г.

**Информационная карта общеобразовательной (общеразвивающей)
программы «Робототехника»**

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника».
2	Составитель программы	Куклин Илья Александрович, педагог дополнительного образования Тоншаевского РЦДТ, первой квалификационной категории
3	Руководитель программы	Созиногова Светлана Павловна
4	Территория, представившая программу	Тоншаевский район
5	Название проводящей организации	Муниципальное общеобразовательное учреждение «Тоншаевская средняя школа»
6	Адрес организации	606950, р.п.Тоншаево, ул.М.Горького, д.4
7	Телефон	8 (831) 51-2-26-50
8	Форма проведения	Теоретические и практические групповые занятия.
9	Цель программы	Формирование интереса к техническим видам творчества, создание условий для развития конструктивного мышления средствами робототехники
10	Направленность программы	Техническая
11	Сроки реализации программы	1 год
12	Место реализации программы	п.Тоншаево
13	Официальный язык программы	Русский
14	Общее количество участников программы (детей и взрослых)	15
15	География участников программы	Тоншаевский район.
16	Условие участие в программе	Дети 11 – 17 лет
17	Условия размещения участников	помещение МОУ Тоншаевской СОШ – каб.№8

	программы	
18	Краткое содержание программы	Робототехника. Основы конструирования. Алгоритмизация. Автономное программирование. Программирование в среде Arduino
19	Ожидаемый результат	<p>Учащиеся узнают:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Технику безопасности - Основную рабочую терминологию - Архитектуру робота Arduino - Основные рабочие программные функции <p>Учащиеся научатся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проектировать простейшие механизмы - Строить логические схемы программных модулей - Собирать из готовых деталей модели роботов Arduino <p>Arduino</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обслуживать роботов и определять неисправности - Ставить перед роботом адекватные задачи - Участвовать в показательных выступлениях и соревнованиях.

Пояснительная записка

В настоящее время в связи с бурным развитием нано технологий, электроники, механики и программирования созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника», являясь программой технической направленности, составлена с учетом тенденций развития современных информационных технологий и направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность. Робототехника представляет технологии XXI века, способствует развитию коммуникативных способностей подростка, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии.

Программа «Робототехника» способствует развитию качеств, позволяющих творчески и продуктивно подходить к любым жизненным изменениям. Сегодня, как никогда, требуется освоение основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и комплекты по робототехнике полностью удовлетворяют этим запросам и требованиям. В долгосрочной перспективе программа способствует успешной социализации в современном высокотехнологичном обществе.

Также обучение по программе поможет решить проблемы в сфере профориентации, профессиональной подготовки и досуговой занятости подростков и молодежи; в области конструирования и практического программирования систем автоматических устройств.

Перечень документов, на основании которых разработана программа

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273 «Об образовании в Российской Федерации»,
- Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 №1726-р),
- СанПиН 2.4.4.3172-14
- Указ Президента РФ от 29 мая 2017 года № 240 «Об объявлении в Российской Федерации десятилетия детства»,
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р);
- Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», (утв. Правительством Нижегородской области от 27.06.2017г. № 1001-р);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. Приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018г. № 196).

- Положение о порядке проектирования, принятия и утверждения дополнительной образовательной программы муниципального учреждения дополнительного образования «Тоншаевский районный Центр детского творчества»

Новизна и отличительные особенности программы (отличительные особенности) заключается в изменении подхода к обучению учащихся, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, сенсорное развитие интеллекта учащихся, который реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные-продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно - конструкторские проблемы.

В качестве рабочего инструмента будет использоваться роботизированный конструктор **Arduino**, который позволяет выполнять работы различной сложности и использовать адаптированные программные среды для различного возраста и уровня знаний. Такой подход позволяет по новому подойти к процессу обучения и совместить механику с элементами практического программирования.

Применение возможностей робототехнических комплексов на основе Arduino в инженерном образовании для учащихся среднего и старшего звена в рамках математики, информатики и технологии дает возможность одновременной отработки профессиональных навыков сразу по нескольким смежным дисциплинам: механика, теория управления, программирование, теория информации. А использование датчиков Arduino поможет выстроить межпредметные связи с физикой, биологией и химией.

Востребованность комплексных знаний способствует развитию коммуникативных навыков между творческими командами учащихся. Кроме того, ученики уже в процессе профильной подготовки сталкиваются с необходимостью решать реальные практические задачи.

В основе содержания деятельности по программе лежит работа с современными передовыми технологиями в сфере кибернетики и робототехники, недоступными детям из-за их редкого использования в образовательных учреждениях. В том, что ребята на конкретных примерах, приближенных к рабочим ситуациям, могут опробовать себя в этой новой и специфической сфере. Это предостережет от возможной ошибки в выборе профессии. Независимо от результатов профессионального выбора, полученные знания и накопленный опыт дадут выпускнику уверенность в мире, насыщенном сложной электроникой и умными механизмами. Стоит отдельно подчеркнуть, что выполнение программы основывается на личной заинтересованности учащихся в расширении собственных знаний и умений. Используя данную заинтересованность в процессе занятий под руководством педагога знания и умения должны достигнуть определенного конечного уровня:

во-первых, работа над моделями роботов способствует развитию точности восприятия, логике, наблюдательности, мелкой моторики пальцев рук.

во-вторых, изготовление моделей робота активизирует мышление учащегося. Ведь при постройке моделей необходимо решать ряд практических задач, а это требует сообразительности и смекалки.

в-третьих, удачное решение сложных для ребят технических задач, вызывает у них чувство радости, добавляет уверенности в своих силах. Первые успехи в техническом моделировании вызывают желание изготовить новые, более сложные модели, способствуют воспитанию трудолюбия, позволяет чувствовать себя уверенно при работе со сложной электронной техникой.

Данная программа помогает учащимся расширить и закрепить на практике предметные знания (математика, физика, химия, черчение, технология, рисование).

В процессе обучения, при изготовлении моделей, используются готовый комплект конструктора **Arduino**. Несмотря на то, что первые модели, изготавливаемые ребятами бесхитростны на первый взгляд, они действующие, и с ними можно участвовать в соревнованиях.

При достижении учащимися высоких результатов, планируется участие в соревнованиях проводимых на межмуниципальном уровне.

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, создание условий для развития конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи программы:

Образовательные:

1. Развивать навыки конструирования.
2. Ознакомить с основами программирования робототехнических комплексов на основе Arduino
3. Формировать умение работать по предложенным инструкциям;
4. Формировать умение творчески подходить к решению задачи;
5. Обогащать информационный запас обучающихся научными понятиями и законами;

Развивающие:

1. Развивать эмоциональную сферу ребенка, моторные навыки, образное мышление, внимание, фантазию, пространственное воображение, творческие способности;
2. Развивать умение довести решение задачи до работающей модели;
3. Развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений

Воспитательные:

1. Формировать коммуникативную и общекультурную компетенции;
2. Формировать культуру общения в группе;
3. Формировать умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Разделы программы.

- I. Робототехника. Основы конструирования.
- II. Алгоритмизация. Автономное программирование.
- III. Программирование в среде Arduino.

Результативность программы. План реализации программы рассчитан на 1 учебный год. В задачи программы не входит научить строить роботы, научить конструировать довольно трудно: каждый идет своей дорогой, у каждого есть свои предпочтительные узлы крепления конструкции и этапы ее создания.

Задача – научить тому, как заставить роботов выполнять задания и упражнения, как написать программу. Написание программы – процесс творческий: и для одного и того же задания можно составить несколько вариантов работающих программ, но, освоив принципы

программирования, разобрав примеры, можно самому пуститься в увлекательное творчество и что-то упростить или придумать свой, нетривиальный код.

Педагогическая целесообразность.

Использование робототехники позволяет:

- реализовывать в образовательном процессе системно-деятельностный подход;
- развивать навыки коммуникации и обогащать словарный запас детей путем организации работы детей в группах, а также презентации своих проектов;
- учить детей пространственной ориентации, помогать им осваивать понятия: слева, справа, над, под, за, перед, около и т.д.;
- развивать координацию движений, ручные навыки, мелкую моторику;
- воздействовать на развитие у учащихся познавательных процессов (сенсорное развитие, развитие мышления, внимания, памяти, воображения), а также эмоциональной сферы и творческих способностей.

Реализация этой программы помогает развитию универсальных учебных действий учащихся. Основной акцент в освоение данной программы делается на использование проектной деятельности в создании роботов, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию ключевых компетентностей обучающегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса

Программа рассчитана на обучение учащихся 5-7 классов. Это группа постоянного состава. Набор свободный.

Работа с одаренными детьми.

Для выявления детей с одаренными способностями используются педагогические принципы дифференцированного подхода к образованию ребенка, учет его индивидуальных возможностей и способностей; уважение личности; используются методы предметного обучения; поощрения творчества, достижения качества, самостоятельного поиска художественного решения: предоставление условий для участия в разнообразной деятельности. Предусматривается разработка индивидуального образовательного творческого маршрута.

Работа с детьми с ОВЗ.

Данная программа адаптирована как для здоровых детей, так и для детей с ОВЗ, структура организации занятий систематизирована; направлена на всестороннее развитие личности ребенка, его неповторимой индивидуальности. Техническая деятельность является эффективным средством и для социальной адаптации детей с ограниченными возможностями здоровья, а так же, развития у них коммуникативных навыков.

Обучение по программе поможет детям с ОВЗ в социальной адаптации, в развитии эмоциональной сферы детей, в овладении коммуникативными навыками; научит слушать, воспринимать, отвечать на вопросы. Предусматривается разработка индивидуального образовательного творческого маршрута.

Адресат программы. Дети и подростки 11-17 лет.

Возрастная характеристика. 11-12 лет. Резко возрастает значение коллектива, его общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки ими его поступков и действий.

Он стремится завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе. Заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. В этом возрасте ребята склонны к творческим и спортивным играм, где можно проверить волевые качества: выносливость, настойчивость, выдержку.

13-15 лет. Складываются собственные моральные установки и требования, которые определяют характер взаимоотношений со старшими и сверстниками. Появляется способность противостоять влиянию окружающих, отвергать те или иные требования и утверждать то, что они сами считают несомненным и правильным. Они начинают обращать эти требования и к самим себе. Они способны сознательно добиваться поставленной цели, готовы к сложной деятельности, включающей в себя и малоинтересную подготовительную работу, упорно преодолевая препятствия. Чем насыщеннее, энергичнее, напряженнее их жизнь, тем более она им нравится. Стремятся к соревновательности, подчиняют свои интересы мнению команды, сопротивление критике.

16-17 лет. Характер к этому возрасту уже, как правило, сформирован, но неустойчивая самооценка, есть комплексы. Любят дебаты и споры. Их воображение обычно находится под контролем рассудка и суждений. Они принадлежат компаниям или к исключительной социальной группе. Хотят социального утверждения. Устремленность в будущее, построение жизненных планов. Потребность в неформальном, доверительном общении с взрослым.

Растет социальная активность, поиск себя, происходит выбор будущей профессии.

Режим организации занятий

Общее количество часов в год – 144 часа, в неделю – 4 часа. Занятия проводятся по два академических часа с перерывом 10 мин.

После каждого теоретического занятия следует творческая мастерская, предполагающая применение полученных теоретических знаний на практике.

Формы занятий

Групповые или индивидуальные формы занятий в зависимости от типа моделей работа (авторская модель, базовая модель). Конкретные формы занятий: игра, беседа, соревнования, конференция, презентация, защита проекта, викторина, учебно-практическое занятие и др.

Планируемые личностные и метапредметные результаты освоения обучающимися программы курса

1. **Коммуникативные универсальные учебные действия:** формировать умение слушать и понимать других; формировать и отрабатывать умение согласованно работать в группах и коллективе; формировать умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.
2. **Познавательные универсальные учебные действия:** формировать умение извлекать информацию из текста и иллюстрации; формировать умения на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.
3. **Регулятивные универсальные учебные действия:** формировать умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей; формировать умение составлять план действия на уроке с помощью учителя; формировать умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.

4. **Личностные универсальные учебные действия:** формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности, формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения.

Учащиеся узнают:

- Технику безопасности
- Основную рабочую терминологию
- Архитектуру робота **Arduino**
- Основные рабочие программные функции

Учащиеся научатся:

- Проектировать простейшие механизмы
- Строить логические схемы программных модулей
- Собирать из готовых деталей модели роботов **Arduino**
- Обслуживать роботов и определять неисправности
- Ставить перед роботом адекватные задачи
- Участвовать в показательных выступлениях и соревнованиях.

Контроль и учет освоения программы.

В процессе освоения учебной программы предусмотрена система **аттестации**, которая позволяет определить эффективность обучения по программе, внести изменения в ее процесс.

Текущий контроль в процессе проведения занятия, направленный на закрепление технологических правил решения изучаемой задачи. Проводится в течение года – фронтальная и индивидуальная беседа; выполнение дифференцированных практических заданий.

- Проводятся беседы в форме «вопрос – ответ», с ориентацией на сравнение, сопоставление, выявление общего и особенного;

- Анализ педагогом и учащимися выполняемой работы и готовых изделий.

Промежуточная:

- по завершению изучения данного раздела программы или в конце учебного года. Проводится в форме устного опроса и в форме выполнения экспериментальных работ. После каждого изученного раздела, выставок, устного опроса с обсуждением полученных результатов.

- **по итогам освоения программы** - проводится по окончании обучения по программе в конце учебного года, предусматривает выполнение исследовательской работы с использованием различных методик. Конечным результатом выполнения программы предполагается участие в конкурсах, соревнованиях, показательных выступлениях и выставках различных уровней с моделями роботов, изготовленными на занятиях.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Робототехника» на 2020-2021 учебный год

Год обучения	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Сводные данные в неделях						
	01.09-06.09	07.09-13.09	14.09-20.09	21.09-27.09	28.09-04.10	05.10-11.10	12.10-18.10	19.10-25.10	26.10-01.11	02.11-08.11	09.11-15.11	16.11-22.11	23.11-29.11	30.11-06.12	07.12-13.12	14.12-20.12	21.12-27.12	28.12-03.01	04.01-10.01	11.01-17.01	18.01-24.01	25.01-31.01	01.02-07.02	08.02-14.02	15.02-21.02	22.02-28.02	01.03-07.03	08.03-14.03	15.03-21.03	22.03-28.03	29.03-04.04	05.04-11.04	12.04-18.04	19.04-25.04	26.04-02.05	03.05-09.05	10.05-16.05	17.05-23.05	24.05-31.05	Аудитор. занятия	Промеж. аттест.	Рез.уч.вр.	Итог.атт.
1	2	2	2	2	2	2	2	2	Р	2	2	2	2	2	2	2	2	Р	К	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	И	34	-	3	1	1	

Условные обозначения:

Аудиторные занятия – 4 Резерв учебного времени – Р Промежуточная аттестация – П Итоговая аттестация – И Каникулы – К

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы
«Робототехника»

Наименование предмета	1 год обучения		Итого за год
	1 полугодие	2 полугодие	
Вводное занятие.	2	-	2
Робототехника. Основы конструирования.	60	12	72
Алгоритмизация. Автономное программирование.	-	34	34
Программирование в среде Arduino.	-	32	32
Промежуточная аттестация	2	2	4
Итого	64	80	144

Учебно-тематический план

	Раздел, тема	Теория	Практика	Всего	Формы контроля	Методическое обеспечение
	Вводное занятие.	1	1	2	Наблюдение	Инструкция
1	Робототехника. Основы конструирования	34	38	72	Тестирование Наблюдение	Конспекты Схемы Рисунки Видеоролики
1.1	Основные определения.	2	2	4	Турнир	
1.2	Классификация роботов по сферам применения.	1	1	2	Анализ, самоанализ	
1.3	Детали Arduino.	1	1	2	Опрос	
1.4	Знакомство с Arduino, сервомоторами, датчиками.	30	34	64		
2	Алгоритмизация. Автономное программирование.	17	17	34	Тестирование Наблюдение Анализ, самоанализ	Конспекты Схемы Рисунки Видеоролики
2.1	Типы алгоритмов.	3	3	6	Опрос	
2.2	Создание программ с использованием автономного программирования Arduino.	10	18	28		
3	Программирование в среде Arduino.	16,5	16,5	33	Тестирование Наблюдение	Конспекты Схемы Рисунки Видеоролики
	Понятие среды программирования.	0,5	0,5	1	Турнир Анализ, самоанализ	
	Среда программирования Arduino, основные особенности.	0,5	0,5	1	Опрос	
	Создание программ в среде программирования Arduino.	0,5	0,5	1		
	Создание базовых программ, предусматривающих использование различных датчиков, решение задач смешанного типа.	4	4	8		
	Соревнования роботов.					
	Промежуточная аттестация		2	2		
	Аттестация по результатам освоения программы.		2	2		
	ИТОГО ЗА ГОД:	70	146	216		

Содержание разделов

Вводное занятие.

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения. Основные нормы безопасности. Типовая классификация опасных устройств при работе в объединении. Классификация опасных действий. Наглядная демонстрация рабочих инструментов и предметов. Знакомство с защитными устройствами и правилами их эксплуатации. Акцентирования внимания на опасности.

Практика: Конспектирование последовательности выполнения безопасных действий. Репетиция опасных операций.

Робототехника. Основы конструирования.

Теория: Описание терминологии, единиц измерения и используемых устройств. Основные определения. Типовая классификация устройств при работе в объединении. Классификация роботов по сферам применения.

Практика: Демонстрация используемых устройств, примеры их использования. Демонстрация бортового компьютера, примеры работы с панелью и подключение периферийных устройств. Наглядная демонстрация работы с сенсорами. Практическая работа по калибровки сенсоров. Демонстрация составных узлов двигателя. Примеры дистанционного управления и устройств связи.

Алгоритмизация. Автономное программирование.

Теория: Понятие алгоритма. Типы алгоритмов. Примеры алгоритмов. Линейный алгоритм. Алгоритм ветвления. Циклический алгоритм. Изучение среды управления и программирования. Первая программа. Функции управления вводом/выводом. Кнопка, светодиод. Интерфейс связи между программными блоками. Создание программ с использованием автономного программирования Arduino. Примеры рабочих программ. Логические схемы построения программ. Виды функций и их назначение. Примеры взаимодействия функций. Основные параметры управления двигателем. Доступные параметры при использовании сенсоров. Принципы теоретического построения схемы робота. Компоновка отдельных узлов в блоки и модели. Рассмотрение способов крепления и крепежа. Просмотр фотографий и видеороликов по робототехнике. Теоретические принципы движения механизмов и животных. Виды движителей, их достоинства и недостатки. Способы тестирования сенсоров. Подключения и настройка. Способы соединения различных узлов. Практическое взаимодействие в схеме модели.

Практика: Практическое рассмотрение различных схем взаимодействия функций. Построение логической схемы взаимодействия функций. Работа с двигателем с использованием различных параметров. Расчет кинематической схемы. Определение параметров конструкции и программного обеспечения. Определение параметров шагающего робота, выполнение необходимых расчетов. Определение теоретических возможностей робота. Сборка различных схем крепления. Сборка кинематических схем. Эксперименты на моделях. Сборка расчетной кинематической схемы. Поэтапная сборка модели робота. Создание каркаса с последующим добавлением основных узлов. Проверка на практике расчетных возможностей. Создание программ с использованием автономного программирования Arduino.

Программирование в среде Arduino.

Теория: Понятие среды программирования. Среда программирования Arduino, основные особенности. Общие сведения об Arduino. Детали Arduino. Знакомство с сервомоторами, датчиками. Плата Arduino UNO R3. Описание, характеристики. Установка программного обеспечения Arduino IDE, подключение платы к компьютеру. Основы программирования Arduino на языке C++. Кнопка как объект. Цифровая фильтрация сигналов в программах для Ардуино. Создание библиотеки для Ардуино. Прерывание по таймеру в Ардуино. Библиотека MsTimer2. параллельные процессы. Программные таймеры в Ардуино. Циклы с различными временами периода от одного таймера. Последовательный порт UART в Ардуино. Библиотека Serial. Отладка программ на Ардуино. Аналоговые входы платы Ардуино. Чтение аналоговых сигналов. Измерение среднего значения сигнала. Датчик освещенности. Составление программ с использованием датчика освещенности. Датчик цвета. Составление программ с использованием датчика цвета. Датчик расстояния (ультразвуковой). Составление программ с использованием датчика расстояния. Примеры рабочих программ. Примеры взаимодействия функций. Способы тестирования сенсоров. Подключения и настройка. Способы соединения различных узлов. Практическое взаимодействие в схеме модели. Эксперименты на моделях. Сборка расчетной кинематической схемы. Программирование робота. Датчик касания. Обнаружение препятствия с помощью датчика касания. Датчик освещенности. Ограничение движения линией. Движение вдоль линии с применением датчика освещенности. Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия.

Создаём и тестируем "бота".

Задача следующая: необходимо научиться собирать робота. Поэтому тренируемся, пробуем собрать по инструкции. Если всё получилось, то управляем роботом с сотового телефона или с компьютера. Запоминаем конструкцию. Анализируем плюсы и минусы конструкции. На следующем уроке попробуем разобрать и заново собрать робота. Составление линейных программ с использованием блока движения. Основные характеристики блока движения, программная маневренность робота. Интерфейс Ардуино. Движение вперед - назад. Движение вперед - поворот. Движение по контуру геометрических фигур. Текстовые строки в Ардуино. Конвертирование данных в строки и наоборот. Класс String. Составление программ с использованием датчика касания. Составление программ с использованием датчика освещенности. Составление программ с использованием датчика цвета. Составление программ с использованием датчика расстояния. Движение по черной линии. Лабиринт простой и сложный. Лабиринт сложный с объектами внутри лабиринта. Поиск линии заданного цвета. Поиск объекта заданного цвета.

Практика: Составление программ с использованием датчика освещенности. Датчик цвета. Составление программ с использованием датчика цвета. Датчик расстояния (ультразвуковой). Составление программ с использованием датчика расстояния. Практическое рассмотрение различных схем взаимодействия функций. Работа с двигателем с использованием различных параметров. Сборка различных схем крепления. Сборка кинематических схем. Подключения и настройка. Поэтапная сборка модели робота. Создание каркаса с последующим добавлением основных узлов. Проверка на практике расчетных возможностей. Изготовление роботов для состязаний «Движение по линии», «Лестница» с использованием одного датчика. Собираем «бота» по инструкции. Создание и программирование роботов с одним датчиком. Конструируем робота к соревнованиям

Движение по черной линии. Лабиринт простой и сложный. Лабиринт сложный с объектами внутри лабиринта. Поиск линии заданного цвета. Поиск объекта заданного цвета. Конструируем робота к соревнованиям. Эксперименты на моделях.

Промежуточная аттестация.

Практика: Тестирование. Выставка. Соревнования.

Календарный учебно-тематический план 1-ый год обучения

Дата	Название темы	Теория	Практика	Всего
СЕНТЯБРЬ.				
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1	1	2
2.	Введение в предмет.	1	1	2
3.	Общие сведения об Ардуино.	1	1	2
4.	Плата Arduino UNO R3. Описание, характеристики.	1	1	2
5.	Установка программного обеспечения Arduino IDE, подключение платы к компьютеру.	1	1	2
6.	Основы программирования Ардуино на языке C++.	1	1	2
7.	Понятие алгоритма. Линейный алгоритм. Алгоритм ветвления. Циклический алгоритм. Примеры алгоритмов.	1	1	2
8.	Циклический алгоритм. Примеры алгоритмов.	1	1	2
Итого:		8	8	16
ОКТАБРЬ.				
1.	Первая программа. Функции управления вводом/выводом.	1	1	2
2.	Классы в программах Ардуино. Кнопка как объект.	1	1	2
3.	Кнопка, светодиод. Интерфейс связи между программными блоками.	1	1	2
4.	Цифровая фильтрация сигналов в программах для Ардуино.	3	3	6
5.	Создание библиотеки для Ардуино.	1	1	2
6.	Прерывание по таймеру в Ардуино.	1	1	2
Итого:		8	8	16
НОЯБРЬ.				
1.	Прерывание по таймеру в Ардуино.	1	1	2
2.	Библиотека MsTimer2.	2	2	4

3.	Программные таймеры в Ардуино.	2	4	6
4.	Циклы с различными временами периода от одного таймера.	2	2	4
	Итого:	7	9	16
	ДЕКАБРЬ.			
5.	Последовательный порт UART в Ардуино.	2	4	6
2.	Библиотека Serial.	1	1	2
3.	Отладка программ на Ардуино.	1	3	4
4.	Аналоговые входы платы Ардуино.	1	1	2
	Промежуточная аттестация	-	2	2
	Итого:	5	11	16
	ЯНВАРЬ			
5.	Инструктаж по технике безопасности. Чтение аналоговых сигналов.	1	1	2
	Чтение аналоговых сигналов.	1	1	2
6.	Измерение среднего значения сигнала.	1	1	2
	Датчик освещенности	1	1	2
	Составление программ с использованием датчика освещенности.	2	4	6
	Датчик цвета.	1	1	2
	Итого:	7	9	16
	ФЕВРАЛЬ			
3.	Составление программ с использованием датчика цвета.	2	4	6
4.	Разработка моделей с использованием изученных датчиков.	2	4	6
5.	Датчик расстояния (ультразвуковой).	2	2	4
	Итого:	6	10	16
	МАРТ.			
2.	Составление программ с использованием датчика расстояния.	2	4	6
3.	Датчик касания.	2	2	4
5.	Составление программ с использованием датчика касания.	3	3	6
	Итого:	7	9	16
	АПРЕЛЬ			
1.	Составление линейных программ с использованием блока движения.	2	2	4
2.	Униполярный шаговый двигатель в системе Ардуино. Библиотека Stepper.	2	2	4
3.	StepMotor - библиотека управления шаговыми двигателями в системе Ардуино. Библиотека прерывания по таймеру 1 TimerOne.	2	2	4

4.	Драйвер шагового двигателя на Ардуино с управлением от компьютера.	2	2	4
	Итого:	8	8	16
	МАЙ			
	Протокол последовательной передачи данных ModBus RTU.	2	2	4
	Обмен данными между платой Ардуино и компьютером через UART по протоколу ModBus. Библиотека Tiny_ModBusRTU_Slave.	2	2	4
	Обмен данными между платами Ардуино через UART по протоколу ModBus. Библиотека Tiny_ModBusRTU_Master.	2	2	4
	Объединение нескольких плат Ардуино в локальную сеть с топологией “Общая шина”.	1	1	2
	Итоговое занятие. Промежуточная аттестация.	-	2	2
	Итого:	7	9	16
		63	81	144

Методическое обеспечение

Важнейшее требование к занятиям по робототехнике - дифференцированный подход к учащимся с учетом их здоровья, творческих и умственных способностей, психологических качеств и трудовых навыков. Занятия проводятся по двум направлениям: механическая работа (создание робота, испытание его на трассе) и интеллектуальная работа (написание программы на компьютере, доводка ее до рабочего состояния).

Когда рассматриваются темы по истории техники, свойствам различных материалов, работе с инструментами и станками - используется фронтальная (групповая) форма организации работы. Большое внимание уделяется новейшим разработкам, видеоматериалам их испытаний и особенностям конструкции.

В реализации программы используются *педагогические технологии*:

- игрового обучения;
- развивающего обучения;
- проблемного обучения;
- колллективно-творческого дела;
- здоровьесберегающие.

При организации учебного процесса учитываются условия жизни, интересы, увлечения ребенка, его интеллектуальные и материальные возможности. Для реализации поставленных задач используются следующие **методы**:

1. Словесные - беседа, объяснение, рассказ.

2. Исследовательские - данные методы предполагают постановку и решение проблемных ситуаций, в этих случаях новые знания и умения открываются воспитанником непосредственно в ходе решения практических задач.

3. Наглядные - (демонстрационные пособия, макеты) - показывается большое количество иллюстрированной литературы, фото-, видеоматериалов, образцов изделий, используются технические средства обучения.

4. Практические - практическая работа.

5. Инновационные – использование компьютерных программ расчета и проектирования роботов, совершенствование процесса работы (использования новых материалов и технологий), отработка навыков программирования с использованием различных языков и сред программирования.

6. Проектная деятельность по разработке рационализаторских предложений, изобретений. Организация поэтапной работы от идеи до готовой модели или систематизированного результата.

Дидактическое обеспечение

Оборудование:

Столы, стулья, доска настенная, шкаф для хранения материалов и инструментов, полки для размещения заготовок и форм.

Техническое оснащение:

Конструктор робототехники, компьютер, ноутбук, сверлильный станок, точильный станок, фрезеральный станок, паяльник, весы,

Инструменты:

Лобзики, резак, линейки, ножницы, ножовки, угольники, штангенциркули, дрели, молотки, отвертки, струбцины, зажимы, иголки, ключи и зарядные устройства

Материалы:

Пенопласт, скотч, клей, капрон, полиэтилен, карандаши, миллиметровка, железо листовое и пластик листовой.

Стенды:

Инструкция по охране труда.

План эвакуации детей.

Инструкция при работе с инструментом.

Методический комплекс:

Папка набора чертежей.

Папка по результатам соревнований.

Папка с технологическими картами.

Видеоролики по технологическим процессам.

Специализированные компьютерные программы.

Специальная литература.

Аттестационные материалы.

Конспекты открытых занятий;

Подготовка к соревнованиям:

- показательные выступления;
- районные соревнования;
- участие в соревнованиях высшего уровня

Условия для реализации программы

Для реализации программы необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- конструктор на базе микроконтроллера Arduino;
- аккумуляторы для микропроцессорного блока робота, типа AA;
- блок питания для аккумуляторов;
- специализированные поля для соревнований;
- компьютерная и вычислительная техника, программное обеспечение.

Оценка результатов

1. Устная оценка (похвала, педагогическая поддержка).

2. Грамоты, благодарственные письма.

3. Призы, сюрпризы

По качеству освоения программного материала выделены следующие уровни знаний, умений и навыков:

- **ниже среднего** – 3 балла - *знания поверхностные, неполные; практические работы выполняются с помощью педагога и по образцу;*

- **средний** – 4 балла - *знания по всем разделам программы, умения и навыки сформированы; самостоятельно выполняют практические работы, в которых применяются исследование и эксперименты;*

- **высокий** – 5 баллов - *знания полные, прочные, систематизированы по всем*

разделам; к практическим работам виден индивидуальный подход; работают самостоятельно; активно участвуют в проектной работе.

Воспитательная работа.

Деятельность творческого объединения «Робототехника» вливается в воспитательную деятельность и программу развития учреждения.

В период каникул учащиеся объединения принимают участие в воспитательных мероприятиях, коллективно-творческих делах, социальных проектах. Постоянное включение ребенка в социально значимую деятельность позволяет развить коммуникативные навыки, найти свое место в обществе, адаптироваться в современных условиях.

Работа с родителями

Огромную роль при реализации программы играет работа с родителями, которая направлена на поддержание личностного развития ребенка, на возрождение нравственных, духовных ценностей семьи, на создание эмоционального климата в коллективе среди детей и родителей

Работа с семьями учащихся направлена на формирование базовой культуры личности и обеспечение каждому ребенку условий для духовного, нравственного и физического развития, удовлетворения его творческих и образовательных потребностей. Она позволяет создавать ситуацию успеха для каждого ребенка, и нацелена на его самореализацию.

Работа с родителями ведется путем вовлечения их в мероприятия и праздники. В кружке организуются встречи по вопросам воспитания детей и другим интересующим родителей темам, индивидуальные консультации.

Возрождение нравственных, духовных ценностей семьи, семейных традиций, формирование интереса к истории своей семьи, к своей родословной осуществляется в процессе проведения разнообразных совместных мероприятий.

Родители учащихся оказывают помощь в оформлении помещения к праздникам, в подготовке и проведении разнообразных мероприятий. На творческом отчетном концерте самые активные родители награждаются грамотами и призами.

Родители являются постоянными сотрудниками и партнерами в образовательном процессе объединения. Работа с родителями направлена на поддержание личностного развития ребенка, на возрождение нравственных, духовных ценностей семьи, на создание эмоционального климата в коллективе.

Литература

Нормативные документы об образовании:

1. Конституция Российской Федерации: Официальный текст (с изменениями от 9 января 1996г, 10 февраля 1996г, 9 июня 2001г)/ Оформление ООО «Ладья-Бук»
2. Конвенция о правах ребенка и законодательство Российской Федерации // Справочник НИИ семьи.- М.: 1998
3. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ
4. Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 №1726-р)
5. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. Приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018г. № 196).
6. СанПиН 2.4.4.3172-14
7. Указ Президента РФ от 29 мая 2017 года № 240 «Об объявлении в Российской Федерации десятилетия детства»
8. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р);
9. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей»
10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (от 18.11.2015г. № 09-3242)

Специальная литература:

1. Занимательная электроника. Ревич Юрий. БХВ-Петербург. 2015
2. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. Улли Соммер., БХВ-Петербург. 2012.
3. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание. Виктор Петин. БХВ-Петербург. 2015
4. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi. Торо Карвинен, Киммо Карвинен, Вилле Валтокарри. Вильямс. 2015
5. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012
6. Робототехника для детей и родителей» С.А. Филипов, Санкт-Петербург «Наука» 2010.
7. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001.

Интернет-ресурсы

- arduino.cc — официальный сайт ветви arduino.cc
- arduino.org — официальный сайт ветви arduino.org
- [Arduino Russian](#) — Неполная русская документация по языку и библиотекам.
- LXF100-101:Arduino

