

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя школа №1 р.п. Тумботино
Центр образования естественно-научной и технологической направленностей
«Точка роста»**

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
МБОУ СШ №1 р.п.Тумботино
протокол № 1 от 30.08.2022

Утверждена приказом
директора МБОУ СШ №1 р.п.Тумботино
№ 164 от 01.09.2022
_____ Балакин К.В.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Робототехника»
Возраст обучающихся: 10– 18лет
Срок реализации программы – 1 год**

Автор-составитель:

Кочетыгов Владимир Валерьевич,
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «РОБОТЕХНИКА» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Программа «Робототехника» имеет техническую направленность. Программа рассчитана на 1 год обучения и дает объем технических компетенций, которыми вполне может овладеть современный учащийся, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе конструкторов LEGO и Arduino.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящий момент в России развиваются нано-технологии, электроника, механика и программирование, т.е. развиваются компьютерные технологии и робототехника. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека. Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование технического способа мышления.

Отличительные особенности данной программы состоят в том, что в её основе лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы - теория развивающего обучения в канве критического мышления. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развитие этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу. Занятия проводятся в оборудованном кабинете центра «Точка роста». Общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет **техническую направленность**.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» рассчитана на широкий возрастной диапазон учащихся 10-18 лет, т.к. занятия носят познавательный характер, обеспечены демонстрационным материалом, что позволяет их адаптировать к конкретному возрасту.

Основной возраст учащихся – подростковый. Главная составляющая подросткового возраста - это переход от «детства» к «взрослости». Все стороны развития подвергаются качественной перестройке. Возникают и формируются новые психологические особенности. Это требует от взрослых, окружающих подростка, предельной точности, деликатности,

осторожности при работе с детьми.

Подростковый возраст характеризуется повышенной возбудимостью, быстрой утомляемостью в силу неравномерного физиологического роста и развития. В то же время подросток становится способным к более сложному аналитико-синтетическому восприятию предметов и явлений действительности.

Содержание данной программы, характер усвоения знаний развивают у подростков способность самостоятельно и творчески мыслить, рассуждать, сравнивать, делать выводы и обобщения. В процессе обучения внимание и память у подростков постепенно приобретают характер организованных, регулируемых и управляемых процессов.

Разнообразными и содержательными становятся отношения подростков друг с другом и взрослыми. Исходя из особенностей данного возраста, педагог организует образовательный процесс, создает благоприятный психологический климат в коллективе, атмосферу доброжелательности и ситуации успеха для каждого учащегося.

Организация работы как с продуктами LEGO Education, так и с Arduino базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров.

Цель программы: формирование творческих и научно-технических компетенций учащихся в неразрывном единстве с воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий и самостоятельной деятельности обучающихся по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Задачи программы

Предметные:

- Обучить учащихся первоначальным знаниям о конструкции робототехнических устройств;
- познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы LEGO и Arduino.
- развить у учащихся навыки программирования в современной среде программирования углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- развить у учащихся интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования, развить творческие способности учащихся.

Метапредметные:

- Сформировать и развить у учащихся креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий;
- Сформировать и развить у учащихся навыки проектирования и конструирования.

Личностные:

- Развить у учащихся коммуникативные навыки;
- Сформировать у учащихся навыки коллективной работы.

Режим занятий

Программа рассчитана на один год обучения.

Объем учебных часов:

Один год обучения – 68 часов. Занятия проходят 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Учебный год начинается 1 сентября и заканчивается 27 мая.

Основной формой обучения является учебное занятие. Формы проведения учебных занятий – групповая.

Формы организации учебной деятельности: занятие-лекция, занятие-беседа; занятие-соревнование; занятие-тренировка; занятие-выставка; занятие-моделирование; занятие-конструирование.

Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу.

Много времени уделяется индивидуальной работе с учащимися. Занятие разбивается на три части, которые составляют целостное занятие:

- 1 часть включает: оргмомент, инструктаж, новый материал, распределение работы;
- 2 часть – практическая работа учащихся (групповая или индивидуальная), здесь происходит закрепление теоретического материала;
- 3 часть посвящается анализу проделанной работы и подведению итогов.

Описание методов проведения занятий

1. Наглядные методы обучения: наблюдение; показ, исполнение педагогом; демонстрация моделей; показ иллюстраций; работа по образцу.

2. Словесные методы обучения: беседа; рассказ; лекция, консультация.

3. Практические методы обучения: учебно-тренировочные упражнения; решение творческих задач.

Планируемые результаты

(Требования к образовательным результатам учащихся)

Предметные:

- ✓ У учащихся сформированы первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- ✓ Учащиеся знают принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы LEGO и Arduino.
- ✓ У учащихся развиты навыки программирования в современной среде программирования углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- ✓ У учащихся развит интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, сформированы общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования, развить творческие способности учащихся.

Метапредметные:

- ✓ У учащихся развиты креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий;
- ✓ учащиеся развиты навыки проектирования и конструирования.

Личностные:

- ✓ У учащихся развиты коммуникативные навыки;
- ✓ У учащихся сформированы навыки коллективной работы.

Формы аттестации

Текущий контроль и промежуточная аттестация

Выявление недостатков, ошибок и успехов в ходе работы учащихся происходит в виде текущего контроля. Контроль осуществляется систематически через опрос учащихся, контроля выполнения упражнений.

Выявление недостатков, ошибок и успехов в ходе работы учащихся происходит в виде текущего контроля. Контроль осуществляется систематически через опрос учащихся, выполнение заданий (Приложение 1).

Выявление уровня освоения программы и ее результативности предполагает проведение аттестации. Аттестация учащихся позволяет дать оценку эффективности применяемой методики и по необходимости внести коррективы.

Промежуточная аттестация – это выявление результативности усвоения учащимися содержания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» по окончании каждого модуля программы.

В рамках аттестации проводится оценка теоретической и практической подготовки в форме зачета.

Оценочные материалы, используемые

в рамках промежуточной аттестации по окончании 1 модуля «Вводный курс»

Зачет по окончании 1 модуля программы включает в себя теоретическую часть и практическую часть.

Теоретическая часть: учащимся предлагается пройти тест

Вопрос 1. Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является...

- Датчик касания
- Ультразвуковой датчик
- Датчик цвета
- Датчик звука

Вопрос 2. Сервомотор – это...

- устройство для определения цвета
- устройство для движения робота
- устройство для проигрывания звука
- устройство для хранения данных

Вопрос 3. Какую область науки и техники занимает робототехника?

- Физика
- Электроприводы и механизмы
- Разработкой автоматизированных технических систем

Вопрос 4. К манипуляторам М с ручным управлением относятся?

- устройство, предназначенное для имитации двигательных функций
- копирующие манипуляторы.
- телеоператоры
- операторы

Вопрос 5. Структурная схема манипулятора включает следующие элементы:

Протокол промежуточной аттестации учащихся

Дата проведения _____

Название детского объединения _____

ФИО педагога _____

Группа _____

Форма проведения _____

Члены комиссии _____

№ п/п	ФИО учащегося	Год обучения	Форма аттестации	Итоги аттестации (высокий, средний, допустимый уровень)

По итогам промежуточной аттестации _____ учащихся отчислены в связи с завершением обучения, _____ учащихся оставлены на повторное обучение.

Подпись педагога _____ / _____ /

Подпись членов комиссии _____ / _____ /
_____ / _____ /
_____ / _____ /

Оценочные материалы, используемые

в рамках промежуточной аттестации по окончании 2 модуля «Основной курс»

Зачет в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы учащихся).

Критерии оценки:

- конструкция работа и перспективы его массового применения;
- написание программы с использованием различных блоков;
- демонстрация работа, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Допустимый 1-5 балла (минимальный уровень) - частая помощь педагога, непрочная конструкция работа, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

Средний 6-9 баллов (средний уровень) - редкая помощь учителя, конструкция работа с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

Высокий 10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция работа, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

Оценочный лист зачета

№	ФИ учащегося	Техничность выполнения	Оригинальность и дизайн конструкции	Защита проектной (творческой) работы
1	Иванов Иван	средний	высокий	высокий

1. Техничность выполнения:

Высокий уровень – технически грамотно совмещены узлы модели, работа аккуратна, устойчива.

Средний уровень - технически грамотно совмещены узлы модели, работа неаккуратна, неустойчива.

Допустимый уровень – узлы соединения деталей в конструкции соединены неверно, работа неаккуратна, неустойчива.

2. Оригинальность и дизайн конструкции:

Высокий уровень – работа отличается индивидуальностью. Соблюдается единый стиль оформления.

Средний уровень – недостаточно выражена собственная позиция; работа похожа на другие работы.

Допустимый уровень – учащийся копирует модели из источников.

3. Защита проектной (творческой) работы:

Высокий уровень–хорошо владеет теоретическими сведениями, применяет при рассказе термины; в полном объеме раскрывает идею и ход конструирования модели; аргументировано отвечает на вопросы.

Средний уровень - в полном объеме раскрывает идею и ход конструирования модели; владеет теоретическими сведениями, путается в терминах; не полно отвечает на вопросы.

Допустимый уровень – не полностью раскрывает идею и ход конструирования модели; при рассказе не использует терминологию; не полно отвечает на вопросы.

Протокол промежуточной аттестации учащихся за 202_ - 202_ уч.г.

Дата проведения _____

Название детского объединения _____

ФИО педагога _____

Группа _____

Форма проведения _____

Члены комиссии _____

№ п/п	ФИО учащегося	Год обучения	Форма аттестации	Итоги аттестации (высокий, средний, допустимый уровень)

По итогам промежуточной аттестации _____ учащихся отчислены в связи с завершением обучения, _____ учащихся оставлены на повторное обучение.

Подпись педагога _____ / _____ /

Подпись членов комиссии _____ / _____ /

_____ / _____ /
_____ / _____ /

Текущий контроль

Теоретическая подготовка в рамках промежуточной аттестации оценивается по результатам тестирования (Приложение 1).

В рамках текущего контроля после окончания каждого полугодия обучения предусмотрено представление собственного проекта, оцениваемого по следующим критериям:

- конструкция робота
- перспективы его массового применения;
- написание программы;
- демонстрация робота
- новизна в выполнении творческих заданий
- презентация проекта.

Также уровень освоения программы контролируется с помощью соревнований, которые проводятся в группах, оценка соревнований проходит по следующим критериям:

- конструкция робота
- уровень выполнения задания (полностью или частично)
- время выполнения задания

Соревнования на городском, районном и областном уровнях оцениваются по критериям прописанных в соответствующих положениях и регламентах соревнований.

Учебный план

№	Курс	Всего часов	В том числе		Форма аттестации
			Теория	Практика	
1	Вводный курс	20	6	14	Зачет
2	Основной курс	48	18	30	Зачет
Итого		68	24	44	

**Рабочая программа 1 модуля «Вводный курс»
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «РОБОТОТЕХНИКА»**

№	Разделы, темы программы	Содержание разделов, тем		Количество часов		Текущий контроль
		Теоретическая часть	Практическая часть	Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику	Вводное занятие. Основы безопасной работы. Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок. Демонстрация передовых технологических разработок, представляемых в Токио на Международной выставке роботов. Основные робототехнические соревнования.	-	2	-	
2	Первичные сведения о роботах	История робототехники от глубокой древности до наших дней. Идея создания роботов. Что такое робот. Определение понятия «робота». Классификация роботов по назначению. Виды современных роботов.	Знакомство с набором Lego Mindstorms и Arduino. Основные элементы, основные приёмы соединения и конструирования. Конструирование первого робота.	2	6	
3	Изучение среды управления и программирования	Виды и назначение программного обеспечения. Основы работы в среде программирования Lego и Arduino.	Создание простейших линейных программ: движение вперед, назад	2	6	Тест
4	Промежуточная аттестация				2	Зачет
ИТОГО				6	14	20

**Рабочая программа 2 модуля «Основной курс»
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «РОБОТОТЕХНИКА»**

№	Разделы, темы программы	Содержание разделов, тем		Количество часов		Текущий контроль
		Теоретическая часть	Практическая часть	Теория	Практика	
1	Изучение среды и управления программирования	Изучение блоков: движение, ждать, сенсор, цикл и переключатель.	Создание простейших линейных программ: поворот на заданный угол, движение по кругу.	2	6	Тест
2	Конструирование роботов Lego и Arduino	Способы передачи движения при конструировании роботов на базе конструкторов Lego и Arduino. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Lego и Ардуино.	Конструирование роботов Lego и Arduino Механическая передача. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор. Тестирование моторов и датчиков. Управление моторами. Состояние моторов. Встроенный датчик оборотов. Синхронизация моторов. Режим импульсной модуляции. Зеркальное направление. Датчики. Настройка моторов и датчиков. Типы датчиков.	4	10	Тест
3	Создание индивидуальных и групповых проектов	Разработка проекта Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом.	Создание действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов.	4	6	
4	Сборка роботов для проведения экспериментов	Технология и физика. Сборка и изучение моделей реальных машин. Изучение машин, оснащенных мотором. Изучение принципов использования пластмассовых лопастей для производства, накопления и передачи. Сборка реальных моделей и исследование на	Получение навыков сборки настоящих моделей LEGO - возобновляемых источников энергии. Изучение принципов производства, передачи, сохранения, преобразования и потребления энергии. Обучение детей основам проектирования и	4	4	

		их основе темы «Пневматика». Изучение силовых установок и их компонентов. Измерение давления в паскалях и барах. Изучение кинетической и потенциальной энергии. Возобновляемые источники энергии.	сборки моделей. Разработка групповых и индивидуальных проектов. Распределение по группам. Формулировка задачи на разработку проекта группе. Описание моделей, распределение обязанностей в группе по сборке, отладке, программированию модели. Описание решения в виде блок-схем, или текстом. Создание действующей модели. Уточнение параметров проекта. Дополнение проекта схемами, условными чертежами, описательной частью. Обновление параметров Представление проекта. Разработка презентации для защиты проекта. Публичная защита проектов			
5	Участие в соревнованиях	Изучение правил соревнований. Конструирование робота. Программирование робота.	Изучение правил соревнований. Конструирование робота. Программирование робота. Сборка робота по памяти на время. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Проведение соревнования. Рассматриваем и изучаем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы робота.	2	2	Результат участия в соревнованиях
6	Промежуточная аттестация	-	Выполнение комплексной работы по предложенной модели.	2	2	Зачет
ИТОГО				18	30	

Методическое обеспечение программы

№	Тема	Формы занятий	Приемы и методы организации образовательного процесса (в рамках занятия)	Материально-техническое обеспечение/дидактический материал	Примечание
1	Введение в робототехнику	Теоретическое и занятие	Словесный метод: рассказ, беседа Иллюстративный метод: показ презентации Наглядный метод: демонстрация готовых моделей.	Специальная литература Инструкции по ТБ Модели, наглядные пособия. Компьютер, проектор, экран,	
2	Первичные сведения о роботах	Теоретическое и практическое занятие	Словесный метод: рассказ, беседа Иллюстративный метод: показ презентации Практический метод: схемы.	Специальная литература Наглядные пособия Компьютер, проектор, экран, робототехнические наборы, ноутбуки	
3	Изучение среды управления и программирования	Теоретическое занятие	Словесный метод: рассказ, беседа	Специальная литература Наглядные пособия Компьютер, проектор, экран, робототехнические наборы, ноутбуки	
4	Конструирование роботов Lego и Arduino	Теоретическое и практическое занятие	Иллюстративный метод: показ презентации	Специальная литература Наглядные пособия Компьютер, проектор, экран, робототехнические наборы, ноутбуки	
5	Создание индивидуальных и групповых проектов	Теоретическое и практическое занятие	Практический метод: схемы.	Специальная литература Наглядные пособия Компьютер, проектор, экран, робототехнические наборы, ноутбуки, поля	
6	Сборка роботов для проведения экспериментов	Теоретическое и практическое занятие	Словесный метод: рассказ, беседа	Специальная литература Наглядные пособия Компьютер, проектор, экран, робототехнические наборы, ноутбуки	
7	Участие в соревнованиях	Теоретическое и практическое занятие	Иллюстративный метод: показ презентации	Специальная литература Наглядные пособия Компьютер, проектор, экран, робототехнические наборы, ноутбуки, поля	
8	Промежуточная аттестация	Теоретическое и практическое занятие	Иллюстративный метод: показ презентации Наглядный метод: демонстрация готовых моделей.	Модели, наглядные пособия.	

Принципы организации занятий

Организация работы с продуктами LEGO Education и Arduino базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность.

Играя с роботом, учащиеся с лёгкостью усваивают знания из технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их.

Формы проведения занятий

Первоначальное использование конструкторов Лего требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки проекта:

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе конструкторов Лего и Arduino.
- Составление программы для работы механизма.
- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников.

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы школьников.

На каждом из вышеперечисленных этапов учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Кабинет

Помещение для проведения занятий должен быть достаточно просторным, хорошо проветриваемым, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать на руки детей с левой стороны. Столы могут быть рассчитаны на два человека, но должны быть расставлены так, чтобы дети могли работать, не стесняя друг друга, а руководитель мог подойти к каждому ученику, при этом, не мешая работать другому учащемуся.

Материалы и инструменты.

Конструкторы ЛЕГО, ЛЕГО ВЕДУ, АРДУИНО компьютеры, проектор, экран, поля для подготовки к соревнованиям.

Литература

1. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2012 г.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013 г.
3. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Возобновляемые источники энергии».
4. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Инженерная механика».
5. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA «Работа. Энергия. Мощность».
6. Руководство по пользованию конструктором LEGO DACTA eLAB.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

7. <http://russos.livejournal.com/817254.html>
8. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: , свободный <http://robotics.ru/>.