Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

"Витимская средняя общеобразовательная школа"

Принята на заседании Утверждаю

педагогического совета директор МБОУ Витимкая

от «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022г. СОШ

Золотуева В.М

приказ №\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_

**Дополнительная общеобразовательная**

**общеразвивающая программа**

**«Юный робототехник»**

**Возраст учащихся: 10 – 12 лет**

**Срок реализации: 1 год**

**Программу разработала :**

**педагог дополнительного образования**

**Фирсова Татьяна Александровна**

**Пояснительная записка**

Образование в сфере робототехники продиктовано развитием современных электронных, робототехнических и инженерных технологий в области автоматизации, электроники, мехатроники и искусственного интеллекта. Программа направлена одновременно на формирование теоретической базы и практических навыков в области робототехники, электроники и компьютерных наук. Неотъемлемой частью учебного процесса являются соревнования обучающихся.

Из вышеизложенного вытекает **педагогическая целесообразность** дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Юный робототехник» – ориентация детей на техническое творчество, дальнейшее применение полученных начальных знаний, умений и навыков в научно-технических кружках и во время обучения в учреждениях среднего профессионального и высшего образования.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Юный робототехник» (далее - программа) **- технической направленности.** Предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических знаний, навыков, умений**,** способствует приобретению чувства уверенности и успешности, психологического благополучия.

**Актуальность** программы определяется социальным заказом общества взрастить технически грамотных людей в области робототехники; привитием технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования.

**Новизна** программы заключается в использовании: современных педагогических технологий, приемов; различных техник и способов работы современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники и машинного обучения. Программа адаптирована для младшего возраста обучающихся, собирающихся осуществлять исследовательскую, проектную и инженерную деятельность.

**Цель Программы** – создание условий для развития технических способностей обучающихся через изучение основ программирования, робототехники и мехатроники.

**Задачи**

*Обучающие:*

* способствовать формированию знаний обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, о различных направлениях изучения робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта;
* изучить принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
* уметь пользоваться технической литературой;
* формировать целостную научную картину мира;
* изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

*Развивающие:*

* прививать интерес к техническим знаниям;
* развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное и пространственное мышление;
* формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
* развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
* развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
* стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;
* формировать ключевые компетенции обучающихся.

*Воспитательные:*

* воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
* воспитать трудолюбие, уважение к труду;
* формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
* способствовать раскрытию внутреннего мира обучающихся;
* формировать новаторское отношение ко всем сферам жизнедеятельности человека;
* воспитывать самостоятельность в приобретении дополнительных знаний и умений;
* воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

**Отличительная особенность** программы: получение знаний и навыков работы в области робототехники, мехатроники, программирования; расширение представлений о состоянии и перспективах робототехники в настоящее время; применение научного подхода к решению различных задач; овладение умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты.

**Сроки и режим реализации программы**

Программа рассчитана на 144 часа. Возраст обучающихся: 12-15 лет. Занятия проводятся фронтально, по группам, индивидуально.

Условия набора: свободный.

Наполняемость групп: — 8-12 человек.

Учебные занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Один академический час – 45 минут; между занятиями перерыв не менее 10 минут.

Занятия проводятся в кабинете, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".

**Возрастные особенности**

Программа построена с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей.

Возраст 12-15 лет связан с постепенным обретением чувства взрослости - главного личностного новообразования младшего подростка. Путь осознания себя сложен, стремление обрести себя как личность порождает потребность в отчуждении от всех, кто до этого привычно оказывал на ребенка влияние, и в первую очередь - от семьи, от родителей. Внешне это отчуждение зачастую выражается в негативизме - стремлении противостоять любым предложениям, суждениям, чувствам взрослых. Отсюда такое количество конфликтов с взрослыми. При этом негативизм - первичная форма механизма отчуждения, она же является началом поиска подростком собственной уникальности, познания собственного Я. Этому же способствует и ориентированность подростков на установление доверительно-дружеских отношений, усваиваются навыки рефлексии последствий своего или чьего-то поведения, социальные нормы взаимодействия людей, нравственные ценности. Познание другого, похожего на меня, дает возможность как в зеркале увидеть и понять свои собственные проблемы.

Умственная активность подростков высока, но способности будут развиваться только в деятельности, вызывающей положительные эмоции; успех (или неуспех) существенно влияет на мотивацию учения. Оценки играют важную роль в этом: высокая оценка дает возможность подтвердить свои способности. Совпадение оценки и самооценки важно для благополучия подростка. В противоположном случае неизбежен внутренний дискомфорт и даже конфликт.

Основные виды деятельности: учение, общение и труд.

Концептуальным подходом к построению программы являются принципы: сознательности и активности, доступности, последовательности, наглядности, связи техники с практикой.

**Ожидаемые результаты**

**Личностные результаты обучения:**

* формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
* формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
* самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
* готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
* проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
* мотивация образовательной деятельности обучающихся на основе личностно ориентированного подхода;
* формирование ценностных отношений к себе, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
* формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

**Метапредметные результаты:**

* овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
* умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей деятельности;
* овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в познавательной деятельности;
* умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;
* развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать педагога, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
* формирование умений представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
* комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
* поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
* самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
* виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов с применением робототехнических систем;
* проявление инновационного подхода к решению практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
* выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
* формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

**Предметные результаты обучения:**

* умение использовать термины технической области;
* умение конструировать и программировать различные системы, в том числе, использующие интерфейс «Мозг-компьютер»;
* умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в области робототехники, электроники и программирования, умение работать с описаниями программ и сервисами;
* умение разрабатывать простые программы систем управления техническими объектами с применением робототехнических систем;
* навыки выбора способа представления данных в зависимости от постановленной задачи;
* рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания технических объектов;
* владение методами решения организационных и технических задач;
* владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности.

**Первый год обучения**

*должны знать:*

* правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место;
* оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
* основные принципы работы с робототехническими элементами;
* основные направления развития робототехники;
* основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
* основные принципы работы электронных схем и систем управления объектами;

*должны уметь:*

* соблюдать технику безопасности;
* разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
* разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
* разбивать задачи на подзадачи;
* работать в команде;
* проводить мозговой штурм;
* применять логическое и аналитическое мышление при решении задач.

**Универсальная учебная деятельность (УУД)**

* оценка жизненных ситуаций (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений, соотносить их с общепринятыми нормами и ценностями;
* оценка (поступков) в предложенных ситуациях, которые можно характеризовать как хорошие или плохие;
* описание своих чувств и эмоций от знакомства с предметами технического творчества, изобретениями, уважительно относиться к результатам труда изобретателей и конструкторов, в том числе, в области электроники и робототехники;
* принятие другого мнения и высказывания, уважительное отношение к ним;
* опираясь на освоенные изобретательские и конструкторско-технологические знания и умения, делать выбор способов реализации предложенного или собственного замысла.

*Регулятивные:*

* волевая саморегуляция через исследовательскую деятельность;
* умение самостоятельно формулировать цели и задачи после предварительного обсуждения;
* умение с помощью педагога анализировать предложенное задание, отделять известное и неизвестное;
* умение совместно с педагогом выявлять и формулировать учебную проблему;
* под контролем педагога выполнять пробные поисковые действия (упражнения) для выявления оптимального решения проблемы (задачи);
* выполнение заданий по составленному под контролем педагога плану, сверять свои действия с ним;
* контроль точности выполнения команд, сформированных с помощью интерфейса «Мозг-компьютер», программных средств;
* проведение итогового контроля общего качества выполненного задания;
* проверка разработанных систем в действии, внесение необходимых конструктивных доработок и изменений в программное обеспечение (средством формирования этих действий служит технология продуктивной технической творческой деятельности);
* в диалоге с педагогом вырабатывание критериев оценки и определение степени успешности выполнения своей работы.

*Познавательные:*

* умение отбирать информацию по теме;
* анализ, синтез, систематизация информации при исследовательской деятельности, при проведении опытов;
* умение выявлять и формулировать проблему;
* искать и отбирать необходимые для решения поставленной педагогом задачи источники информации в текстах, иллюстрациях, схемах, чертежах, инструкционных картах, энциклопедиях, справочниках, Интернете;
* добывать новые знания в процессе наблюдений, рассуждений и обсуждений новых материалов, выполнения пробных поисковых упражнений;
* перерабатывать полученную информацию: сравнивать и классифицировать факты и явления;
* определять причинно-следственные связи изучаемых технических явлений;
* делать выводы на основе обобщения полученных знаний;
* преобразовывать информацию: представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы (в информационных проектах).

*Коммуникативные:*

* умение формулировать правильные вопросы; умение строить речевые высказывания;
* умение донести свою позицию до окружающих: оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций;
* умение высказывать свою точку зрения и пытаться её обосновать, приводя аргументы;
* умение слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения.

**Учебный план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Разделы** | **Количество часов** | | |
| **1 год обучения** | | |
| **Всего часов** | **Теория** | **Практика** |
| 1 | Введение в образовательную программу, техника безопасности | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Основы робототехники, знакомство с оборудованием и его возможностями | 4 | 2 | 2 |
| 3 | Разработка моделей и систем управления на основе робототехнических конструкторов | 130 | 45 | 85 |
| 4 | Изготовление выставочных моделей | 6 | 0 | 6 |
| 5 | Итоговое занятие | 2 | 1 | 1 |
|  | **ИТОГО** | **144** | **49** | **95** |

**Формы подведения итогов обучения**

* индивидуальная устная проверка;
* контрольные упражнения;
* тестовые задания;
* защита индивидуального проекта;
* выставки;
* межгрупповые соревнования;
* проведение промежуточного и итогового тестирования.

**Содержание Программы**

**Первый год обучения**

**1.Введение в образовательную программу, техника безопасности** (2 ч.)

Теория. Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Практика. Квест-игра: «Лаборатория робототехники».

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, игра.

Формы подведения итогов: презентация, результаты квест-игры.

**2.Основы робототехники, знакомство с оборудованием и его возможностями** (4 ч.)

Теория. Основные подходы и принципы, лежащие в основе робототехники, мехатроники, систем управления. Возможности оборудования. Правила работы с инструментами и оборудованием.

Практика. Эксперименты на основе оборудования лаборатории.

Формы проведения занятий: рассказ, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: мини выставка.

**3. Разработка моделей и систем на основе робототехнических конструкторов** (130 ч.)

Теория. Понятие о робототехнических системах, принципы и закономерности работы систем управления, мехатроники, конструирования. Подходы к построению робототехнических систем, использующих различные электронные вычислительные и исполнительные элементы.

Практика. Разработка собственных или применение готовых модулей для построения систем на основе робототехнических конструкторов, построение и исследование электронных схем, программного обеспечения. Выполнение задач из матрицы кейсов.

Формы проведения занятий: рассказ, беседа, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: педагогические наблюдения, проведение конкурса, выставка работ.

**4. Изготовление выставочных моделей** (6 ч.)

Практика. Основные приемы изготовления и дизайнерского оформления моделей и прототипов систем.

Практика. Подготовка к тематическим выставкам. Изготовление макетов, моделей и прототипов робототехнических систем. Изготовление электронных микропроцессорных средств управления роботами.

Формы проведения занятий: беседа, демонстрация, творческая мастерская.

Формы подведения итогов: выставка.

**5. Итоговое занятие** (2 ч.)

Промежуточная аттестация. Подведение итогов, награждение воспитанников.

Формы проведения занятий: рассказ, тестирование.

Формы подведения итогов: творческий отчет.

**Методы образовательной деятельности**:

В период первого года обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

* объяснительно-иллюстративный;
* эвристический метод;
* метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
* метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
* исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
* проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
* закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
* диалоговый и дискуссионный.

**Приемы образовательной деятельности**:

* игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),
* соревнования и конкурсы,
* наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература),
* создание творческих работ для выставки.

Занятие состоит из теоретической (лекция, беседа) и практической части, создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

**Основные образовательные процессы:** решение технических задач на базе современного оборудования, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций; познавательные квест-игры; технические соревнования и конкурсы.

**Основные формы деятельности:**

* познание и учение: освоение принципов функционирования сложного современного оборудования; освоение способов управления вниманием и возможностями организма;
* общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;
* творчество: освоение подходов к разработке моделей управления как реальными, так и воображаемыми объектами, конструирование и программирование реалистических копий реальных и воображаемых объектов;
* игра: игра в команде, индивидуальные соревнования;
* труд: усвоение позитивных установок к труду и различным современным технологиям из области электроники, мехатроники, программирования, робототехники.

**Форма** организации учебных занятий:

* беседа;
* лекция;
* техническое соревнование;
* игра-квест;
* экскурсия;
* индивидуальная защита проектов;
* творческая мастерская;
* творческий отчет.

**Типы учебных занятий**:

* первичного ознакомления с материалом;
* усвоение новых знаний;
* комбинированный;
* практические занятия;
* закрепление, повторение;
* итоговое.

**Формы контроля** освоения обучающимися планируемого содержания.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации Программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной Программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Проверка достигаемых обучающимися образовательных результатов производится в следующих формах:

* текущий рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся выполняемых заданий (индивидуальная устная проверка, контрольные упражнения);
* результат выполнения обучающимися практических заданий на каждом занятии;
* взаимооценка обучающимися работ друг друга;
* итоговый ежегодный контроль обучающихся;
* промежуточное и итоговое тестирование обучающихся по итогам учебного года.

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трём уровням:

* «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
* «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;
* «низкий»: изменения не замечены.

Результатом усвоения обучающимися Программы по каждому уровню Программы являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

**Учебно-методические средства обучения:**

* специализированная литература по робототехнике, подборка журналов,
* наборы технической документации к применяемому оборудованию,
* образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
* плакаты, фото и видеоматериалы,
* учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

**Педагогические технологии**

В процессе обучения по Программе используются разнообразные педагогические технологии:

* технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
* технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
* технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
* технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
* проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
* компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

**Материально-техническое обеспечение**

Оборудование и техническое оснащение:

* помещение - учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитар­ными нормами;
* проектор с экраном;
* набор инструментов;
* наборы для изучения основ робототехники;
* конструкторы для изучения универсальных программируемых контроллеров;
* набор для изучения принципов работы с одноплатными миникомпьютерами;
* Универсальный многофункциональный колесный робототехнической комплект;
* различные робототехнические конструкторы;
* датчики света, цвета, ИК-маяк, ИК-приемник;
* расширенный робототехнический набор;
* российский комплект СТЕМ;
* ресурсные наборы к робототехническим комплектам;
* лабораторные блоки питания;
* ноутбук;
* зарядные устройства для аккумуляторных батарей ;
* роботизированный манипулятор DOBOT MAGICIAN;
* конструктор программируемых моделей инженерных систем;
* настольный робот-манипулятор ROTRICS DEXARM.

**Список использованной литературы**

1. Закон РФ «Об образовании».
2. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Издательство МАИ. 2004.
3. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
4. Фу К. Робототехника / К. Фу, Р. Гонсалес, К. Ли. М.: Мир, 1989. 624 с.
5. Электроника и схемотехника. Основы электроники: конспект лекций для высшего профессионального образования. / В.Т. Еременко, А.А. Рабочий, И.И.
6. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. М.:Мир, 1983. Т.1.

**Список литературы для обучающихся**

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука,. 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8
2. Перебаскин А.В. Бахметьев А.А. Маркировка электронных компонентов.
3. Рудольф СвореньЭлектроника шаг за шагом. Практическая энциклопедия юного радиолюбителя (4 издание)
4. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Использование LEGO-роботов в инженерных проектов школьников. Отраслевой подход»
5. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Роботизированные лабораторные по физике»
6. УллиСоммер «Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino»
7. Виктор Петин «Проекты с использованием контроллера Arduino»
8. СаймонМонк «Программируем Arduino. Основы работы со скетчами»
9. Джереми Блум «Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства»
10. Майкл Предко «123 эксперимента по робототехнике»
11. Лидия Белиовская: Узнайте, как программировать на LabVIEW
12. Джон Бейктал "Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги"