

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана в соответствии с учетом следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р.

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629.

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам в муниципальных образовательных учреждениях Нанайского муниципального района Хабаровского края, утвержденном Постановлением администрации Нанайского муниципального района Хабаровского края от 17.05.2021 г. № 428;

- Положением о дополнительной общеобразовательной программе в Хабаровском крае, утвержденном приказом КГАОУ ДО РМЦ от 26.09.2019 № 383-П;

- Санитарными правилам СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными 28.09.2020 г. № 28 (регистрационный номер 61573 от 18.12.2020 г.).

-Уставом МБОУ ООШ с. Иннокентьевка.

Концепция модернизации российского образования определяет цели общего образования как ориентацию образования не только на усвоение обучающимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей. Необходимость полного цикла образования в школьном возрасте обусловлена новыми требованиями к образованности человека, в полной мере заявившими о себе на рубеже веков. Современный образовательный процесс должен быть направлен не только на передачу определенных знаний, умений и навыков, но и на разноплановое развитие ребенка, раскрытие его творческих возможностей, способностей, таких качеств личности как инициативность, самодеятельность, фантазия, самобытность, то есть всего того, что относится к индивидуальности человека. Практика показывает, что указанные требования к образованности человека не могут быть удовлетворены только школьным образованием: формализованное базовое образование все больше нуждается в дополнительном неформальном, которое было и остается одним из определяющих факторов развития склонностей, способностей и интересов человека, его социального и профессионального самоопределения.

**Актуальность** **программы** определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

Программа «Робототехника» удовлетворяет творческие, познавательные потребности заказчиков: детей (а именно мальчиков) и их родителей. Досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени реализуются в практической деятельности учащихся.

Программа «Робототехника» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» **имеет техническую направленность**.

Программа рассчитана на 1 год обучения и дает объем технических и естественно - научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, 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.

Интенсивное проникновение робототехнических устройств практически во все сферы деятельности человека – 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 адекватного способа мышления. **Педагогическая целесообразность** заключается не только в развитии технических способностей и возможностей средствами конструктивно-технологического подхода, гармонизации отношений ребенка и окружающего мира, но и в развитии созидательных способностей, устойчивого противостояния любым негативным социальным и социотехническим проявлениям.

В основе предлагаемой программы 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.

**Новизна данной программы** определяется гибкостью по отношению к платформам реализуемых робототехнических устройств. Практически все программы дополнительного и профессионального образования ориентированы на одну платформу. Это обусловлено в равной степени финансовыми, временными, кадровыми и программными ограничениями (в каждом случае в своем соотношении). Например, широко рекламируемые в последнее время программы, построенные на базе Lego-роботов, обеспечивают базовое образование начинающих заниматься робототехникой, но предельно ограничены по широте реализации возможностями конструктора, предназначенного для детей дошкольного и младшего школьного возраста. Программы профессионального образования – очень широки в обзорной части, но в практической части подобны игольному ушку и крайне далеки от свободы творчества.

Данная программа позволяет построить интегрированный курс, сопряженный со смежными направлениями, напрямую выводящий на свободное манипулирование конструкционными и электронными компонентами. Выстраиваясь в единую линию, заданную целью проектирования, компоненты приобретают технологический характер, фактически становятся конструктором, позволяющим иметь больше степеней свободы творчества

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

**Задачи программы:**

**Предметные:**

-развивать технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);

**Метапредметные:**

* расширять знания о науке и технике как способе рационально-

практического освоения окружающего мира;

* обучить решению практических задач, используя набор технических

и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;

**Личностные:**

* формировать устойчивый интерес робототехнике, способность

воспринимать их исторические и общекультурные особенности;

* воспитывать уважительное отношение к труду.

**Категория обучающихся**: учащиеся школы 9-12 лет

**Срок реализации программы** – 1 год.

**Кол-во часов:** 1 год обучения – 34 часов (1 час в неделю)

**Форма подведения итогов: -**Итоговые проекты воспитанников

выносятся на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки

технического творчества и конференции НОУ всех возможных уровней.

При работе используются различные ***приемы групповой деятельности в разноуровневых группах*** для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умение работать с технической литературой и выделять главное.

После окончания каждого полугодия обучения предусмотрено *представление собственного проекта* и *профориентационное собеседование*. Это позволяет свободное ориентирование в пространстве образовательных траекторий для своевременной корректировки основного направления обучения и развития. При этом по желанию воспитанника возможен переход на смежные образовательные траектории: «Программирование», «Компьютерная мультипликация» и т.д.

В рамках учебного плана каждого года особо выделены часы, используемые для разработки и подготовки роботов к соревнованиям, участие в соревнованиях. Эти часы четко не распределены по времени, поскольку зависят от графика соревновательного процесса и результативности участия команд воспитанников. Вообще тематика и график соревнований не могут быть спланированы заранее, исключение составляют внутренние. Однако и они в значительной мере зависят от тематики мировых первенств, на основании которых в феврале – марте разрабатываются регламенты федерального и регионального уровней. Россия пока еще ни разу не выступала организатором мировых первенств, соответственно в стране нет даже частичного стандарта в области робоспорта. Если он появится – вписать соревновательный график в сетку имеющихся часов не составит труда.

**Примерные направления соревнований**

1. Соревнования в процессе непосредственного противоборства. Требования к моделям – прочность конструкции, достаточная мощность и маневренность, понимание физических принципов поведения движущегося механизма.
2. Соревнования на выполнение игровой ситуации. Требование к конструкции – подвижность, согласованность движений, оперативность и развитость управленческого алгоритма.
3. Соревнования в преодолении сложной и естественной геометрии трассы. Требование к конструкции – реализация сложной (слабо предсказуемой, адаптивной) траектории движения механизма.
4. Соревнования по правилам международных робототехнических олимпиад. Требования к конструкции – по спецификации олимпиады.
5. Реализация собственных проектов в практической категории.

**Ожидаемые результаты** **и способы их проверки**:

Предметные:

* + науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;
  + роботах, как об автономных модулях, предназначенных для решения сложных практических задач;
  + истории и перспективах развития робототехники ;
  + робоспорте, как одном из направлений технических видов спорта;
  + физических, математических и логических теориях, положенных в основу проектирования и управления роботами;
  + философских и культурных особенностях робототехники, как части общечеловеческой культуры;

Личностные:

* + критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления;
  + техническими компетенциями в сфере робототехники, достаточными для получения высшего образования по данному направлению;
  + набором коммуникативных компетенций, позволяющих безболезненно войти и функционировать без напряжения в команде, собранной для решения некоторой технической проблемы;

Предметные:

-разовьет фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности;

-научится решать практические задачи, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне их свободного использования;

-приобретет уважительное отношение к труду как к обязательному этапу реализации любой интеллектуальной идеи.

уровень освоенности программы контролируется в соревновательных формах: *микросоревнование, соревнование, участие в конференции НОУ «Эврика», участие в выставке технического творчества, участие в тематических конкурсах*.

Курс основан на использовании простых комплектов, идентичных Lego Mindstorms NXT 2.0 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS Education NXT. Если используется комплект другого производителя, Lego-компоненты программно-аппаратного конструктора заменяются в соответствии с их функциональной идентичностью, но общая структура плана не изменяется. Таким образом ***допускается использование программы на любой доступной функционально-полной платформе***. Это особенно важно для планирования, поскольку даже среди Lego-комплектов наблюдается значительная разница как в исполнении, так и в комплектации.

Основная ориентация программы 1 года обучения на усвоение центральных понятий робототехники с их непосредственной реализацией и проверкой. Акцент на робототехнические соревнования самых разных уровней, анализ моделей-лидеров, спецификации соревновательных полей и преамбул. Наряду с этим самостоятельную роль играет профориентационное собеседование в группах и персонально.

Изменение регламента и спецификаций робототехнических соревнований городского (и выше) уровня может привести к изменению порядка следования тем в целях обеспечения адекватной подготовки учащихся к заданным срокам.

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Наименование темы** | **Количество часов** | | |
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| 1 | Вводное занятие | 2 | 2 |  |
| 2 | Первичные знания о роботах из конструктора | 7 | 2 | 5 |
| 3 | Использование датчиков при управлении роботом | 6 | 3 | 3 |
| 4 | Автономные роботы, выполняющие определенную функцию | 5 | 2 | 2 |
| 5 | Часы, выделенные на самостоятельную и соревновательную деятельность воспитанников | 14 | 1 | 13 |
| **ИТОГО** | | **34** | **11** | **23** |

## Содержание программы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема занятия** | **Теоретическая часть** | **Практическая часть** |
| Введение в специальность. Робоспорт. Техника безопасности | Понятие «робот», «робототехника», «робоспорт». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Просмотр видеофильма о роботизированных системах.  Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания | Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения. Создание колесной базы на гусеницах |
| Первая программа | Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр. | Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка |
| Ознакомление с визуальной средой программирования | Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота | Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education NXT и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу |
| Робот в движении | Написание линейной программы.  Понятие «мощность мотора», «калибровка». Зубчатая передача. Применение блока «движение» в программе. | Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой |
| Понятие «цикл» | Первая программа с циклом  Написание программ с циклом | Использование блока «цикл» в программе.  Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке» |
| Робот-танцор | Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота | Создание программы для движения робота по случайной траектории. Робот без NXT-блока управления |
| Робот рисует | Теория движения робота по сложной траектории | Написание программы для движения по контуру |
| Робот, повторяющий воспроизведенные действия | Промышленные манипуляторы и их отладка. Блок «записи/воспроизведения» | Робот, записывающий траекторию движения и потом точно её воспроизводящий |
| Робот, определяющий расстояние до препятствия  Ультразвуковой датчик | Робот, останавливающийся на определенном расстоянии до препятствия. Робот-охранник | Робот, выдерживающий расстояние отпрепятствия |
| Ультразвуковой датчик управляет роботом | Роботы – пылесосы, роботы-уборщики. Цикл и прерывания | Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия. |
| Робот-прилипала | Программа с вложенным циклом. Подпрограмма | Робот, следящий за протянутой рукой и выдерживающий требуемое расстояние в динамике. Настройка иных действий в зависимости от показаний ультразвукового датчика |
| Использование нижнего датчика освещенности | Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом | Робот, останавливающийся на черной линии. Робот, начинающий двигаться по комнате, когда включается свет. |
| Движение вдоль линии | Калибровка датчика освещенности | Робот, движущийся вдоль черной линии |
| Робот с несколькими датчиками | Датчик касания, типы касания | Создание робота и его программы с задним датчиком касания и передним ультразвуковым |
| Ускоренное движение по криволинейной траектории | Принципы дифференциального управления | Робот, движущийся вдоль черной линии |
| Движение по прерывистой линии | Принципы интегрального управления | Робот, движущийся вдоль черной линии |
| Манипулятор робота | Определение касания – рычаг, определение цвета предмета | Робот для квадро-кегельринга |
| Определение наклонной поверхности | Датчик наклона на сонаре, на датчике освещенности, на контактных датчиках | Робот, выбирающий дорогу по пандусам |
| Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве | Циркуляция гусеничной и колесной платформ. Платформа на шаре | Эксперименты с платформами |

**Календарно-тематический план.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Содержание темы | Время проведения | Часы | Форма занятий |
|  | Тема №1. Вводное занятие. Мир робототехники. |  | 16 |  |
| 1 | Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. |  | 2 | Теория |
| 2 | Что такое робот? |  | 2 | Теория |
| 3 | Идея создания роботов. |  | 2 | Теория |
| 4 | Возникновение и развитие робототехники. |  | 2 | Теория |
| 5 | Виды современных роботов. |  | 2 | Практика. |
| 6 | Информация, информатика, робототехника, автоматы. |  | 2 | Теория |
| 7 | Знакомство с технической деятельностью человека. |  | 2 | Теория, практика. |
| 8 | Знакомство с некоторыми условными обозначениями грфических изображений. |  | 2 | Практика. |
|  | Тема №2. Основы построения конструкций, устройства, приводы. |  | 30 |  |
| 9 | Конструкции: понятие, элементы. |  | 2 | теория |
| 10 | Основные свойства конструкции |  | 2 | теория |
| 11 | Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций. |  | 2 | Теория  практика. |
| 12 | Проверочная работа по теме «Конструкции». |  | 2 | Практика. |
| 13 | Манипуляционные системы роботов. |  | 2 | Практика. |
| 14 | Системы передвижения мобильных роботов. |  | 2 | Теория, практика. |
| 15 | Сенсорные системы. |  | 2 | Практика. |
| 16 | Устройства управления роботов. |  | 2 | Практика. |
| 17 | Особенности устройства других средсв робототехники. |  | 2 | теория |
| 18 | Классификация приводов. |  | 2 | теория |
| 19 | Пневматические приводы. |  | 2 | теория |
| 20 | Гидравлические приводы. |  | 2 | теория |
| 21 | Электрические приводы. |  | 2 | теория |
| 22 | Микроприводы. |  | 2 | Теория  практика |
| 23 | Искусственные мышцы. |  | 2 | Практика. |
|  | Тема №3. Математическое описание роботов. |  | 10 |  |
| 24 | Основные принципы организации движения роботов. |  | 2 | теория |
| 25 | Математическое описание систем передвижения роботов. |  | 2 | теория |
| 26 | Математическое описание манипуляторов. |  | 2 | Практика. |
| 27 | Моделирование роботов на ЭВМ. |  | 2 | Практика. |
| 28 | Классификация способов управления роботами. |  | 2 | Практика. |
|  | Тема № 4. Констукции и силы. |  | 6 |  |
| 29 | Вводные упражнения |  | 2 | Теория  Практика. |
| 30 | Складное кресло и подъемный мост. |  | 2 | Теория  Практика. |
| 31 | Исследования |  | 2 | Теория  Практика. |
|  | Тема №5. Рычаги. |  | 16 |  |
| 32 | Ознакомительное занятие |  | 2 | теория |
| 33 | Вводные упражнения |  | 2 | Практика. |
| 34 | Исследование.  Музыкальная ударная установка |  | 2 | Практика. |

## Методическое обеспечение программы «Робототехника».

1. **Формы проведения занятий**

* ***Лекция –***используется при объяснении теоретических и практических положений (законов, положений, ГОСТов и т.д.)..
* ***Семинар –*** используется при показе и объяснении путей решения стоящих перед воспитанниками проблем, оптимизации различных параметров, обсуждении соревновательных задач.
* ***Лабораторная работа –*** используется при проведении экспериментов и составлении технико-технологических карт, имеющих важное значение для всех воспитанников группы. ***Консультация*** – работа воспитанников в командах при проектировании, создании, программировании, тестировании и модернизации робототехнического устройства, педагог выполняет роль консультанта и подключается к работе группы по необходимости.
* ***Мозговой штурм*** *–* классическая методика занятий в соответствии с технологией ТРИЗ на этапе первичного обсуждения (например, при получении задания на новый для группы вид соревнований).
* ***Круглый стол*** – анализ результатов прошедших соревнований в условиях переключение на обыденную, привычную, домашнюю форму деятельности – например, с чаем и плюшками.

**Формы контроля**

* ***Микросоревнование*** – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения.
* ***Соревнование*** – основная **форма** подведения итогов и получения объективной оценки достижения программных целей.

1. **Материально-техническое обеспечение**

Поскольку программа выстроена на принципах полиплатформенности, важна не конкретная платформа, а наличие необходимого оборудования у каждой команды.

* 1 робототехническая платформа на 4-5 воспитанников;
* 1 комплект инструментов на 4-5 воспитанников;
* 1 ресурсный комплект на 8-10 воспитанников;
* 1 компьютер с установленным программным обеспечением на 4-5 воспитанников;
* набор полей для соревнований;
* материал для изготовления полей;
* мастерская, оборудованная в соответствии с требованиями СанПиН и техники безопасности;
* учебный кабинет для проведения занятий и внутренних соревнований, оборудованный мультимедийным оборудованием, проекционной техникой;
* мониторинг и журнал педагогических наблюдений реализуются в цифровом формате.
* Наборы мнемонических карт по темам программы.
* Наборы технологических карт и инструкций для лабораторных работ.
* Сборник правил соревнований.
* Иллюстративный и информационный видеоматериал для лекционной формы занятий.
* Слайд-фильмы для семинарской формы занятий.
* Плакаты и иллюстрации технических конструкций и решений.
* Литература по теме курса (желательно с возможностью функционирования в режиме библиотеки).

Список литературы.

1. Шахинпур М. Курс робототехники. – М.: Мир, 1990. – 527с.
2. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер с англ. – М.: Мир, 1989. – 624 с.
3. Козлов В.В., Макарычев В.П., Тимофеев А.В. ,Юревич Е.Ю. Динамика управления роботами. Под ред. Е. Ю. Юревича. – М.: Наука, 1984. – 336 с.
4. Тимофеев А. В. Управление роботами: Учебное пособие. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1986. – 240с.
5. Тимофеев А. В. Адаптивные робототехнические комплексы. – Л.: Машиностроение, 1988. – 332с.
6. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 1. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.
7. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 2. Под ред. Ш. Нофа. - М.: Машиностроение, 1990. – 480с.
8. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. – М.: Мир, 1978. – 192 с.
9. Кулаков Ф.М. Супервизорное управление манипуляционными роботами. – М.: Наука, 1980. – 448 с.
10. Коренев Г.В. Целенаправленная механика управляемых манипуляторов. - М.: Наука, 1979. – 447 с.
11. Системы очувствления и адаптивные промышленные роботы. Под редакцией Ю. Г. Якушенкова. - М.: Машиностроение, 1990. – 290 с.
12. Медведев В.С. Лесков А.Г., Ющенко А.С. Системы управления манипуляционных роботов.- М.: Наука,1978. – 416 с.