

**Раздел № 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ**

* 1. **Пояснительная записка**

**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.

В окружающем нас мире встречается много роботов: в производстве автомобилей, различные манипуляторы, роботы помощники в медицине они повсюду сопутствуют человека. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволяет развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес обучающихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда обучающиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки.

ДООП «Робототехника» поможет юным исследователям, войти в занимательный мир роботов, погрузиться в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

**Направленность программы** – техническая.

**Язык реализации программы** – государственный язык РФ – русский.

**Уровня освоения**– базовый.

**Отличительные особенности *-*** определяются 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.

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 проявлением.

**Адресат программы** – обучающиеся 11 - 14 лет, проживающих на территории Новонежинского сельского поселения. В кружок принимаются мальчики и девочки, проявляющие интерес и мотивацию к данной предметной области. Не имеющие определенной практической подготовки. Необходим учет возрастных особенностей занимающихся, их индивидуальных особенностей.

Организация образовательного процесса:

Набор и зачисление в группу осуществляется через портал Персонифицированного дополнительного образования <https://25.pfdo.ru/app> на основании личного заявления обучающегося или родителя (законного представителя) обучающегося, не достигшего возраста 14 лет без предварительного отбора и требований к уровню подготовки.

Форма обучения: очная.

Формы проведения занятий: групповые.

# Режим занятий: 1 раз в неделю.

# Время проведения занятий: 2 часа.

Срок реализации программы: 1 год (32 недели).

# Срок освоения программы: 64 часа.

Наполняемость группы: 10 - 16 человек.

Возрастная категория: 11-14 лет.

* 1. **Цель и задачи программы**

**Цель программы:** развитие технические способностей обучающихся 11 – 14 лет Новонежинского сельского поселения через конструирование, программирование и исследования моделей с использованием современных компьютерных технологий и интеллектуальных конструкторов.

**Задачи программы:**

*Воспитательные:*

− воспитывать личностные качества: самостоятельность, уверенность в своих силах, креативность;

− воспитывать интерес к творческой и изобретательской деятельности;

− развить образное, техническое и аналитическое мышление;

− воспитывать бережное отношение к техническим устройствам;

−формировать устойчивый интерес робототехнике, способность воспринимать их исторические и общекультурные особенности;

− сформировать культуру здорового и безопасного образа жизни.

*Обучающие:*

− сформировать навыки сборки и программирования робототехнических систем;

− сформировать навыки самостоятельной работы;

− сформировать навыки самостоятельной работы с датчиками и двигателями;

− научить применять знания и умения для решения базовых задач робототехники;

− обучить решению практических задач, используя набор технических и интеллектуальных умений на уровне свободного использования;

− научить собирать модели по схемам, по эскизам.

*Развивающие:*

− обучить различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;

− расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира;

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

− сформировать умения анализировать поставленные задачи;

− сформировать навыки планирования собственной деятельности;

− сформировать умение применять полученные знания при реализации творческих и технических проектов;

* 1. **Содержание программы**

**Учебный план 2023 – 2024 учебного года**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| п/п | Наименование  раздела/темы | | Количество часов | | | Формы аттестации/  контроля |
| Теория | Практика | Всего |
| **1** | | **Введение** | **6** | **3** | **9** |  |
| 1.1. | Вводное занятие.  Инструктаж по технике  безопасности.  Обзор набора  Lego Spike Prime | | 2 | - | 2 | Анкетирование,  собеседование |
| 1.2 | Первичные знания о роботах из  конструктора | | 4 | 3 | 7 |  |
| **2** | **Изучение механизмов** | | **7** | **7** | **14** |  |
| 2.1 | Детали конструктора, порядок сборки | | 4 | 4 | 8 | Практическое занятие, опрос |
| 2.2 | Использование датчиков при  управлении роботом | | 3 | 3 | 6 | Зачет. |
| **3.** | **Программирование** | | **18** | **23** | **31** |  |
| 3.1 | Автономные роботы, выполняющие  определенную функцию | | 4 | 4 | 8 | Зачёт, педагогическое наблюдение. |
| 3.2 | Интерфейс программы | | 8 | 14 | 22 | Практическое занятие, опрос |
| 3.3 | Программное обеспечение  Lego Spike Prime | | 6 | 5 | 11 | Зачет.  . |
|  | Итого | | 31 | 33 | **64** |  |

**Содержание учебного плана 2023- 2024 года обучения**

**1. Раздел: Введение**

**1.1 Тема:** **Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Обзор набора Lego Spike Prime**

*Теория:* Знакомство с группой. Объяснение плана, задач работы объединения. Инструктаж по технике и пожарной безопасности. Правила работы с электрическими приборами. Правила поведения в техническом кабинет. Беседа о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности, в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении.

**1.2 Тема: Первичные знания о роботах из конструктора**

*Теория:* LEGO Spike Prime Разновидности деталей. Обучающие инструкции по сборке робота.

*Практика:* Знакомство с предыдущим поколением. Практика. Изучение деталей в наборе. Изучение формы, разнообразия деталей для дальнейших построек.

**2. Раздел: Изучение механизмов**

**2.1 Тема: Детали конструктора, порядок сборки**

*Теория:* Знакомство с основнымм деталями. Правильное расположение деталей в наборе.

*Практика:* Датчики. Двигатели. Устройство и применение датчиков. Применение двигателя в технике.

**2.2 Тема: Использование датчиков при управлении роботом**

*Теория.* Разновидности, функции датчиков. Знакомство с разнообразием датчиков, подключаемых к контроллеру. Виды датчиков и их применение.

*Практика:* практическое изучение разнообразных датчиков в отдельности. Подключение проводов и проверка работоспособности. Установка и проверка датчиков на платформе.

**3. Раздел: Программирование**

**3.1 Тема: Автономные роботы, выполняющие**

*Теория:* Изучение среды управления и программирования.

*Практика:* конструирование и программирование творческого робота. Дополнение базовой модели датчиками и программирование автономного модуля для заданной функции.

**3.2 Тема: Интерфейс программы**

*Теория:* Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

*Практика:* Составление программы для модели. Блок «независимое управление». Управление одним и двумя моторами. Программирование движения робота.

**3.3 Тема: Программное обеспечение Lego Spike Prime**

*Теория:* лекция и презентация по истории и современному значению языка программирования.

*Практика:* демонстрация и разбор соответствующих программных конструктов. Практическое

* 1. **Планируемые результаты освоения программы:**

Программа обеспечивает достижение учащимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

***Личностные:***

•       у учащихся будет сформировано уважительное отношение к иному мнению;

•     у учащихся будет  освоение социальной роли, развитие мотивов учебной деятельности и формирование личностного смысла учения;

•       будут развиты навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;

•      усилится мотивация к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

***Метапредметные:***

•       учащиеся овладеют способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств её осуществления;

•       освоят способы решения проблем творческого и поискового характера;

•       будут сформированы умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;

•       будут сформированы умения понимать причины успеха, неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;

•       учащиеся освоят начальные формы познавательной и личностной рефлексии;

•       научатся использовать знаково-символические средства представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач;

•       разовью умение работать в материальной и информационной среде начального общего образования (в том числе с учебными моделями) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета.

***Предметные:***

•       научатся использовать приобретённые математические знания для описания и объяснения окружающих предметов, процессов, явлений, а также для оценки их количественных и пространственных отношений;

•       овладеют основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, основами счёта, измерения, прикидки результата и его оценки, наглядного представления данных в разной форме (таблицы, схемы, диаграммы), записи и выполнения алгоритмов;

•       научатся выполнять и устно строить алгоритмы и стратегии в игре, исследовать, распознавать и изображать геометрические фигуры, работать с таблицами, схемами, графиками и диаграммами, цепочками, представлять, анализировать и интерпретировать данные; приобретение первоначальных навыков работы на компьютере.

**РАЗДЕЛ № 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

**2.1. Условия реализации программы**

**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;
* мастерская, оборудованная в соответствии с требованиями СанПиН и техники безопасности;
* набор конструктор LEGO Education SPIKE Prime
* учебный кабинет для проведения занятий и внутренних соревнований, оборудованный мультимедийным оборудованием, проекционной техникой;
* 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 (с возможностью функционирования в режиме библиотеки).
* Для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, skype – общение, e-mail, облачные сервисы и т.д.)

1. **Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

**Информационное обеспечение:**

* Аудио-, видео, фотоматериалы, интернет источники.
* Организационно-педагогические средства (учебно-программная документация: образовательная программа, дидактические материалы).

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.
    1. **Оценочные материалы и формы контроля.**

Предусмотрены следующие **виды контроля**:

1. Текущий контроль знаний с использованием тестов и рабочих карточек.

Итоги изученных тем подводятся созданием обучающимися собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов, выполнение творческих заданий по рабочим карточкам.

2. Промежуточный контроль:

* практическая работа, позволяет проконтролировать качество знаний и навыков по определенной теме;
* тесты и опросы, предназначены для практической комплексной оценки освоения всех разделов курса или части курса по индивидуальному набору вопросов;
* защита проекта.

3. Итоговый контроль.

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных тем и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося.

Для оперативного контроля знаний и умений по программе используются систематизированные упражнения и задания разных типов. Подходы к оцениванию представляются следующим образом: оценивание по системе «зачет-незачет»

**Мониторинг** осуществляется по двум направлениям:

1. Мониторинг усвоения учащимися теоретической части программы (того, что они должны знать по окончании курса занятий). Для осуществления мониторинга используются творческие мастерские, «мозговой штурм» и т.п. Выполняя различные виды работы, ребята в течение года набирают определенное количество баллов: набранные 50-60 баллов соответствуют оценке «зачтено», 61-80 баллов – «хорошо», свыше 80 баллов – «отлично». Общее количество баллов складывается из количества баллов, полученных в ходе выполнения обязательных и дополнительных (выбранных самими учащимися) заданий. За выполнение заданий обычной сложности ребята получают от 3 до 5 баллов, повышенной сложности – до 10 баллов. Максимальную оценку (10 баллов) они также получают при успешном прохождении внешней экспертизы (работа, участвовавшая в работе выставки, выступление с докладом в заседании круглого стола).

2. Диагностика исполнительной части (того, что ученики должны уметь по окончании курса занятий). Она основывается на анализе и оценке участия в проводимых конкурсах и активности в работе кружка.

Помимо проверки уровня усвоения материала (ЗУН), можно проводить мониторинг уровня личностного развития ребенка (трудолюбие), социальной воспитанности. Заполнение таблицы достижений позволяет проследить участие каждого воспитанника в конкурсной деятельности различного уровня. Итогом мониторинга является диагностическая карта успеваемости воспитанников.

Данная методика позволяет повысить эффективность учебной деятельности и предоставляет возможности для более объективной оценки успеваемости. Специфическая особенность – накопительный характер оценки. Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели:

• Знания (теоретическая подготовка ребенка);

• Умения (практическая подготовка);

• Обладание опытом (конкретным);

• Личностные качества.

Чтобы иметь возможность оценить качество подготовки воспитанника, результаты ранжируются. На каждом уровне определяются критерии оценок и присваиваются баллы (Таблица 1)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Знать/понимать | Умение  использовать | Владение  опытом | Наличие  личностных  качеств |
| 1 балл | Наличие общих  представлений | Репродуктивный  несамостоятельный | Очень  незначительный  опыт | Проявились  отдельные |
| 2 балла | Наличие  ключевых  понятий | Репродуктивный  самостоятельный | Незначительный  опыт | Проявились  частично |
| 3 балла | Наличие  прочных знаний | Продуктивный | Эпизодическая  деятельность | Проявились в  основном |
| 4 балла |  | Творческий | Периодическая  деятельность | Проявились  полностью |
| 5 баллов |  |  | Богатый опыт |  |

Таблица 2

* 1. **Методические материалы**
* методические рекомендации,
* дидактический материал (игры; сценарии; задания, задачи, способствующие «включению» внимания, восприятия, мышление, воображения учащихся);
* учебно–планирующая документация;
* диагностический материал (кроссворды, анкеты, тестовые и кейсовые задания);

**Мониторинг результатов обучения ребенка** по дополнительной образовательной программе «Робототехника для школьников»

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели (оцениваемые параметры) | Методы диагностики |
| 1. Уровни знаний / пониманий  ♣ Наличие общих представлений (менее ½ объема знаний)  ♣ Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более 1/2)  ♣ Наличие прочных системных знаний, (освоен практически весь объем) | Наблюдение,  тестирование,  контрольный опрос,  собеседование |
| 2. Уровни умения применять знания на практике  ♣ Репродуктивный несамостоятельный (деятельность осуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций).  ♣ Репродуктивный самостоятельный (деятельность осуществляется на основе типовых алгоритмов).  ♣ Творческий (в процессе деятельности творчески используются знаний, умений, предлагаются и реализуются оригинальные решения) | Контрольное задание |
| 3. Наличие опыта самостоятельной деятельности  ♣ Очень незначительный опыт;  ♣ Незначительный балл (от случая к случаю);  ♣ Эпизодическая деятельность;  ♣ Периодическая деятельность;  ♣ Богатый опыт (систематическая деятельность) | Анализ, исследовательские работы, конкурсные работы, наблюдение |
| 4. Сформированность личностных качеств  ♣ Очень низкая (проявились отдельные элементы);  ♣ Низкая (проявилась частично);  ♣ Недостаточно высокая (проявилась в основном);  ♣ Высокая (проявились полностью) | Анализ, наблюдение, собеседование |

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

К усв = Ф/П \*100%

Где Кусв- коэффициент усвоения

Ф – фактический объем знаний (набранная сумма баллов)

П – полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

В дальнейшем можно перейти к пятибалльной системе оценки.

Коэффициент сформированности:

80-100 «отлично»

50-79 «хорошо»

30-49 «удовлетворительно»

Менее 29 «неудовлетворительно»

Данный подход к оценке результатов обучения позволяет:

* Выявить этапы и уровни образовательного процесса
* Определить поэлементную систему оценки знаний обучающихся;
* Обеспечить воспитанникам возможность самооценки своей учебной деятельности;
* Осуществлять более объективную оценку технологической подготовки обучающихся;
* Ознакомление обучаемых с логикой и структурой содержания способствует мотивации образовательной деятельности, служит основой осознания обучаемыми значимости получаемых знаний для формирования трудовых навыков и умений преобразования окружающей действительности.
  1. **Календарно-учебный график**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этапы образовательного процесса | | 1 год |
| Продолжительность учебного  года, неделя | | 32 |
| Количество учебных дней | | 32 |
| Продолжительность учебных периодов | 1 полугодие | 15.09.2023-28.12.2023 |
| 2 полугодие | 10.01.2024-20.05.2024 |
| Возраст детей, лет | | 11-14 |
| Продолжительность занятия, час | | 2 |
| Режим занятия | | 1 раз в неделю |
| Годовая учебная нагрузка, час | | 64 |

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Алексеевский П.И.* Робототехническая реализация модельной практикоориентированной задачи об оптимальной беспилотной транспортировке грузов / П.И. Алексеевский, О.В. Аксенова, В.Ю. Бодряков // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 8. - С. 51-60.
2. *Бешенков, Сергей Александрович*. Использование визуального программирования и виртуальной среды при изучении элементов робототехники на уроках технологии и информатики / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.Б. Лабутин // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 5. - С. 20-22.
3. *Бешенков Сергей Александрович*. Методика организации внеурочной деятельности обучающихся V-IX классов с использованием робототехнического оборудования и сред программирования / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.И. Филиппов // Информатика в школе. - 2019. - № 7. - С. 17-22.
4. *Самылкина, Надежда Николаевна*. Проектный подход к организации внеурочной деятельности в основной школе средствами образовательной робототехники / Н.Н. Самылкина // Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - № 8. - С. 18-24
5. *Тарапата Виктор Викторович*. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. - М.: Лаб. знаний, 2017. - 109 с.: ил., табл. - (Шпаргалка для учителя). - Библиогр.: с. 107. - ISBN 978-5-00101-035-7.