

МКУ «Управление образованием» Шкотовского муниципального района

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 26 пос. Новонежино»
Шкотовского муниципального района Приморского края**

Рассмотрено на заседании
педагогического совета школы
Протокол № 1
от «30» августа 2022 г.



**«Робототехника»
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности.**

**Возраст обучающихся: 11-17 лет
Срок реализации: 1 год**

**Нестерова Виктория Анатольевна,
педагог дополнительного образования**

**пос. Новонежино
2022 г**

Раздел № 1. Основные характеристики программы

1.1. 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 – русский.

Новизна 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.

Адресат программы

Программа кружка «Робототехника» рассчитана на школьников в возрасте от 11 до 17 лет. В группе занимаются и мальчики, и девочки.

Населенный пункт: пос. Новонежино.

Секцию могут посещать все желающие при согласии родителей.

Организация образовательного процесса

Форма обучения: очная.

Формы проведения занятий: групповые.

Режим занятий: 1 раз в неделю.

Время проведения занятий: 1 час.

Срок реализации программы: 1 год (32 недели).

Срок освоения программы: 32 часа.

Наполняемость группы: 10 - 16 человек.

Возрастная категория: 11-17 лет.

Форма организации образовательного процесса:

- теоретические занятия,
- практические занятия,
- групповые,
- индивидуально-групповые,
- индивидуальные занятия,
- консультации,
- учебно-игровая деятельность.

Программа включает в себя практические занятия, беседы, защиты проектов, лекции, просмотры видеофильмов, экскурсии.

Направления деятельности:

1. Научно-практическая деятельность.
2. Просветительская деятельность.
3. Программирование.
4. Проектная деятельность.

Содержание и формы работы:

- групповые учебно-практические и теоретические занятия;
- работа по индивидуальным планам;
- творческие занятия;
- практико-ориентированные занятия.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие инженерно-технических навыков детей 11 – 17 лет Новонежинской школы через конструирование, программирование и исследования моделей с использованием современных компьютерных технологий и интеллектуальных конструкторов.

Задачи программы:

Воспитательные:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- формировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать навыки проектного мышления.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

1.3. Содержание программы

Учебный план 2022 – 2023 года обучения

№ п/п	Наименование раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Теория	Практика	Всего	

1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Обзор набора Lego Spike Prime	2	-	2	Предварительный контроль. Проводится в первые дни обучения для выявления исходного уровня подготовки обучающихся, чтобы определить направление и формы индивидуальной работы (метод: анкетирование, собеседование).
2	Первичные знания о роботах из конструктора	4	3	7	Текущий контроль проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала и уровня их подготовленности к занятиям. Этот контроль должен повысить заинтересованность обучающихся в усвоении материала. Он позволяет своевременно выявлять отстающих, а также опережающих обучение с целью наиболее

					эффективного подбора методов и средств обучения.
3	Использование датчиков при управлении роботом	3	3	6	Текущий контроль, зачет.
4	Автономные роботы, выполняющие определенную функцию	4	4	8	Текущий контроль, зачёт, педагогическое наблюдение.
5	Программное обеспечение Lego Spike Prime	5	4	9	<p>Промежуточный контроль. В конце каждой четверти проводится итоговое занятие в форме зачета, состоящего из практической и теоретической частей. Проверка теоретического материала осуществляется в письменной форме (составляется из вопросов по каждому разделу программы).</p> <p>Практическая часть состоит из проверки умений и навыков по работе в системе программирования.</p>

	Итого	18	14	32	
--	-------	----	----	-----------	--

Содержание учебного плана 1 года обучения

1. Раздел: Введение в робототехнику

1.1 Тема: Инструктаж по технике безопасности.

Теория: Знакомство с группой. Объяснение плана, задач работы объединения.

Инструктаж по технике и пожарной безопасности. Правила работы с электрическими приборами. Правила поведения в техническом кабинете. 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. Изучение деталей в наборе.

Изучение формы, разнообразия деталей для дальнейших построек.

2. Раздел: Способы управления роботами

2.1 Тема: Использование датчиков при управлении роботом

Теория: 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.

2.2 Тема: Использование датчиков при управлении роботом

Теория: Изучение среды управления и программирования.

Практика: конструирование и программирование творческого робота.

Дополнение базовой модели датчиками и программирование автономного модуля для заданной функции.

2.3. Программное обеспечение Lego Spike Prime

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

Практика: демонстрация и разбор соответствующих программных конструктов. Практическое программирование движения и отработка на базовой модели.

Содержание Программы

№	Название темы	Содержание темы (практика/теория)	Количество часов
1	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.	2
2	Первичные знания о роботах из конструктора	Практика: Знакомство с предыдущим поколением. Практика. Изучение деталей в наборе. Изучение формы, разнообразия деталей для дальнейших построек. Теория: LEGO Spike Prime Разновидности деталей. Обучающие инструкции по сборке робота.	7
3	Использование датчиков при управлении роботом	Разновидности, функции датчиков Теория: Знакомство с разнообразием датчиков, подключаемых к контроллеру. Виды датчиков и их применение.	6

		Практика: практическое изучение разнообразных датчиков в отдельности. Подключение проводов и проверка работоспособности. Установка и проверка датчиков на платформе.	
4	Автономные роботы, выполняющие определенную функцию	Теория: Изучение среды управления и программирования. Практика: конструирование и программирование творческого робота. Дополнение базовой модели датчиками и программирование автономного модуля для заданной функции.	8
5	Программное обеспечение Lego Spike Prime	Теория: лекция и презентация по истории и современному значению языка программирования. Практика: демонстрация и разбор соответствующих программных конструктов. Практическое программирование движения и отработка на базовой модели.	9

1.4. Планируемые результаты освоения программы:

Планируемый результат конструкторской деятельности направлены на формирование у воспитанников способности и готовности к созидательному творчеству в окружающем мире, на развитие изобразительных, конструкторских способностей, формирование элементарного логического мышления. Все эти направления тесно связаны, и один вид деятельности не исключает развитие другого, а даже вносит разнообразие в творческую деятельность.

Играя образовательным конструктором, дети успешно владеют основными приемами умственной деятельности, ориентируются на плоскости и в пространстве общаются, работают в группе, в коллективе, увлекаются самостоятельным техническим творчеством. Для ребенка важно, чтобы результаты его творческой

деятельности можно было наглядно продемонстрировать: это повышает самооценку и положительно влияет на мотивацию к деятельности, к познанию.

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

Личностные:

- Формирование уважительного отношения к иному мнению;
- Принятие и освоение социальной роли обучающегося, развитие мотивов учебной деятельности и формирование личностного смысла учения;
- Развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;
- Наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

Метапредметные:

- Овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств её осуществления;
- Освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- Формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;
- Формирование умения понимать причины успеха, неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;
- Освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии;
- Использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач;
- Умение работать в материальной и информационной среде начального общего образования (в том числе с учебными моделями) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета.

Предметные:

- Использование приобретённых математических знаний для описания и объяснения окружающих предметов, процессов, явлений, а также для оценки их количественных и пространственных отношений;

- Овладение 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;
- Умения 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;
- 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).

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

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., Юрьевич 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.

2.2. Оценочные материалы и формы контроля

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

2.3. Мониторинг результатов обучения ребенка

Показатели (оцениваемые параметры)	Методы диагностики
<p>Уровни знаний / пониманий</p> <ul style="list-style-type: none"> ♣ Наличие общих представлений (менее $\frac{1}{2}$ объема знаний) ♣ Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более $\frac{1}{2}$) ♣ Наличие прочных системных знаний, (освоен практически весь объем) 	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
<p>Уровни умения применять знания на практике</p> <ul style="list-style-type: none"> ♣ 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
<p>Наличие опыта самостоятельной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> ♣ Очень незначительный опыт; ♣ Незначительный балл (от случая к случаю); ♣ Эпизодическая деятельность; ♣ Периодическая деятельность; 	Анализ, исследовательские работы, конкурсные работы, наблюдение

<ul style="list-style-type: none"> ♣ Богатый опыт (систематическая деятельность) 	
<ul style="list-style-type: none"> 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:

$$К_{усв} = \Phi/\Pi * 100\%$$

Где Кусв- коэффициент усвоения

Φ – фактический объем знаний (набранная сумма баллов)

Π – 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.

2.4. Календарно-учебный график

Этапы образовательного процесса	1 год	
Продолжительность учебного года, неделя	32	
Количество учебных дней	32	
Продолжительность учебных периодов	1 полугодие	15.09.2022-27.12.2022
	2 полугодие	11.01.2023-30.05.2023
Возраст детей, лет	11-17	
Продолжительность занятия, час	1 час	
Режим занятия	1 раз в неделю	
Годовая учебная нагрузка, час	32	

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.