Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей»

ул. Республики, 50, г. Салехард, Ямало-Ненецкий автономный округ, 629007
тел. / факс: 8(34922)4-15-54 E-mail: licey@edu.shd.ru
ОКПО 74927267, ОГРН 122890000, ИНН 8901040973, КПП 890101001

«Рассмотрено»	**«Согласовано»**	**«Утверждено»**
Руководителем кафедры дополнительного образования	Председатель НМС	Директор
О.Г. Шабардина	Е.С.Высоцкая	Н.И.Решетняк
Протокол №1 от «30» августа 2023г	Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.	Приказ № 529-а от «31» августа 2023 г.

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
дополнительного образования

Название	ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ
Возраст	12-18 лет
Учебный год	2023-2024
Срок реализации программы	2 года

г. Салехард
2023 г.

Нормативные документы

	Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ « Об образовании в Российской Федерации» (п. 22 ст. 2, ч. 1; ст.12, ч. 7 ст. 28, ст. 30, п. 5 ч. 3 ст. 47, п. 1 ч. 1 ст. 48);
	Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования".
	Закон ЯНАО от 2013.07.27 № 55-ЗАО «Об образовании в Ямало-Ненецком автономном округе».
	Примерная (авторская) программа по объединению дополнительного образования

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Программирование роботов» имеет **техническую направленность**, так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью алгоритмов, которые он сам может спроектировать, защищать свои проекты и воплощать их в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в с современном мире . В процессе конструирования и программирования дети получат дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Лего-конструкторов в дополнительном образовании повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Lego позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной бригады;
- распределять обязанности в своей бригаде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Программирование позволяет учащимся

- Получить знания о основах программирования;
- Научиться составлять алгоритмы;
- Познакомить с принципами организации компьютерной техники, с популярными прикладными программами;
- Содействовать повышению внутренней организованности ребят, воспитанию в них уверенности в себе;
- Развить логическое мышление.

Цель: обучение воспитанников основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Учащиеся научатся:

-самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

-создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

-создавать программы на компьютере для различных роботов;

-корректировать программы при необходимости;

Учащиеся получат возможность научится:

-принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.

- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств.

-прогнозировать результаты работы.

-планировать ход выполнения задания.

-рационально выполнять задание.

-руководить работой группы или коллектива.

-высказываться устно в виде сообщения или доклада.

-высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.

- представлять одну и ту же информацию различными способами

Планируемые результаты

По итогам освоения программы обучающиеся:

знают:

- основы конструирования;
- основы проектирования;
- основы моделирования;
- основы программирования;

умеют:

- анализировать, обобщать, систематизировать;
- работать в режиме творчества;
- принимать нестандартный выход из ситуации в процессе поиска решения поставленной задачи;
- работать с литературой, с журналами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора Lego;
- программировать робота Lego;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

демонстрируют:

- лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной - работы в команде;
- адекватную самооценку и оценку окружающих;
- культуры общения в коллективе;
- логическое мышление и память;
- внимание, речь, коммуникативные способности;
- устойчивую мотивацию к обучению по программе;
- интерес к событиям, происходящим в области ”Робототехника”.

Адресат программы

Программа рассчитана на учеников в возрасте от 12 до 18 лет, без ОВЗ.

Условия реализации программы

Режим занятий. Программа предполагает 2 года обучения, во второй год обучения используются задачи и упражнения повышенной сложности.

Продолжительность занятия составляет 2 часа. Занятия проводятся с периодичностью 2 раза в неделю по 2 часа. Общее количество часов в неделю – 4 часа, всего – 288 часов.

Формы аттестации и оценочные материалы

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

Индивидуальный: контроль выполнения практических работ, контроль выполнения индивидуальных самостоятельных заданий.

Комбинированный: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных и групповых заданий.

Итоговый контроль: защита проектных работ.

Формы контроля.

1. Практические работы
2. Создание проектных работ
3. Защита проекта

УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№ п/п	Наименование модулей	Количество часов			Форма аттестации / контроля
		всего	теорет.	практ.	
1 год обучения					
1	Вводное занятие. Знакомство. Техника безопасности. Устройство, сборка и программирование простейших механизмов	12	4	8	Тестирование по пройденному материалу
2	Сборка базовых моделей по инструкции	32	6	26	Тестирование по пройденному материалу
3	Изучение и программирование датчиков	36	10	26	Тестирование по пройденному материалу
4	Программирование и математические операции	38	10	28	Защита проектов.
5	Подготовка к состязаниям роботов	12	2	10	Соревнования по робототехнике
6	Творческие проекты	12	-	12	Защита проектов
7	Итоговое занятие	2	2		-
ИТОГО:		144	34	110	

Содержание учебного (тематического) плана.

Модуль 1. Устройство, сборка и программирование простейшихмеханизмов.

Цели и задачи курса. Что такое контроллер EV3. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о составе роботизированных систем. Классификация исполнительных механизмов, датчиков. Особенности программирования контроллера.

Знакомство с деталями набора LEGO MINDSTORMS EV3. Техникабезопасности при работе с конструктором.

Определение понятий: «робот», «робототехника», «контроллер», «датчик», «шаговый двигатель».

Знакомство с элементами конструктора:

- конструкционные материалы;
- колеса;
- дифференциал;
- соединительные элементы.
- знакомство с электронными компонентами и их использование:
- модуль EV3 с батарейным блоком;
- датчики: ультразвуковой (датчик расстояния), касания, звука – микрофон, освещенности.

Практическая работа: сборка штатной модели роботизированной тележки и изучение основ программирования с помощью интерфейса контроллера EV3.

Модуль 2. Сборка базовых моделей по инструкции

Сборка и изучение программ моделей:

- проект «Конвейер для шаров»;
- проект «Горилла»;
- проект «Рисовальщик»;
- проект «Ковыляющий бот»;
- проект «Робот манипулятор»;
- проект «Робот Щенок»;
- проект «Робот Сортировщик»;

Знакомство со средой программирования LEGO® MINDSTORMS®Education EV3.

Определение понятий: «проект», «программа проекта», «интерфейсподключения», «память контроллера».

Изучение правил формирования структуры хранения разрабатываемыхпрограмм. Изучение понятий: «цикл», «ветвление», «режим ожидания».

Практическая работа: составление блок-схем стандартных алгоритмовдля управления роботом.

Изучение программных блоков:

- блоки действий;
- блоки выполнения программ;
- блоки датчиков;
- блоки операций над данными;

Написание и отладка программ по ранее составленным алгоритмам.

Модуль 3. Изучение и программирование датчиков

Изучение и программирование датчиков:

- изучение работы ультразвукового датчика;
- изучение работы гироскопического датчика;
- изучение работы датчика касания;
- изучение работы датчика цвета.

Модуль 4. Программирование и математические операции

Знакомство с циклами, переключателями и математическими операциями. Составление простых программ с использованием этих блоков.

Модуль 5. Подготовка к соревнованиям роботов

Работа в Интернете. Изучение правил основных видов спортивныхсоревнований:

- кегельринг;
- СУМО- роботов;
- биатлон роботов.

Практическая работа: сборка, настройка индивидуальных моделей роботов. Проведение внутренних отборочных соревнований.

Анализ достоинств и недостатков.

Рефлексия полученных знаний. Подведение итогов выступления наконкурсах и соревнованиях.

Модуль 6. Творческие проекты.

Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-роботах, описании моделей, технологии сборки и программирования.

Обсуждение актуальных областей применения роботов в производстве и обычной жизни.

Практическая работа: сборка своих моделей. Анализ умений программирования робота.

Проведение выставок и защит выполненных работ.

№ п/п	Наименование модулей	Количество часов			Форма аттестации / контроля
		всего	теорет.	практ.	
2 год обучения					
1	Вводное занятие. Техника безопасности. Повторение устройства, сборки и программирования простейших механизмов	12	4	8	Тестирование по пройденному материалу
2	Сборка сложных моделей по инструкции	32	6	26	Тестирование по пройденному материалу
3	Программирование датчиков	36	10	26	Тестирование по пройденному материалу
4	Программирование и математические операции	38	10	28	Защита проектов.
5	Подготовка к состязаниям роботов	12	2	10	Соревнования по робототехнике
6	Творческие проекты	12	-	12	Защита проектов
7	Итоговое занятие	2	2		-
ИТОГО:		144	34	110	

Содержание учебного (тематического) плана.

Модуль 1. Устройство, сборка и программирование простейшихмеханизмов.

Цели и задачи курса. Повторение изученного материала: Что такое контроллер EV3. Ролики, фотографии и мультимедиа. Классификация исполнительных механизмов, датчиков. Особенности программирования контроллера.

Работа с деталями набора LEGO MINDSTORMS EV3. Техникабезопасности при работе с конструктором.

Определение понятий: «робот», «робототехника», «контроллер», «датчик», «шаговый двигатель».

Работа с элементами конструктора:

- конструкционные материалы;
- колеса;
- дифференциал;
- соединительные элементы.
- знакомство с электронными компонентами и их использование:
- модуль EV3 с батарейным блоком;
- датчики: ультразвуковой (датчик расстояния), касания, звука – микрофон, освещенности.

Практическая работа: сборка расширенной модели роботизированной тележки и повторение основ программирования с помощью интерфейса контроллера EV3.

Модуль 2. Сборка сложных моделей по инструкции

Сборка и изучение программ моделей:

- проект «Горилла»;
- проект «Рисовальщик»;
- проект «Ковыляющий бот»;
- проект «Робот манипулятор»;
- проект «Робот Щенок»;
- проект «Робот Сортировщик»;
- проект «Гиробой».

Работа со средой программирования LEGO® MINDSTORMS®Education EV3.

Определение понятий: «проект», «программа проекта», «интерфейсподключения», «память контроллера».

Изучение правил формирования структуры хранения разрабатываемыхпрограмм. Изучение понятий: «цикл», «ветвление», «режим ожидания».

Практическая работа: составление блок-схем сложных алгоритмов для управления роботом.

Изучение и применение программных блоков:

- блоки действий;
- блоки выполнения программ;
- блоки датчиков;
- блоки операций над данными;
- блоки модернизации.

Написание и отладка программ по ранее составленным алгоритмам.

Модуль 3. Программирование датчиков

Программирование датчиков:

- изучение работы ультразвукового датчика;
- изучение работы гироскопического датчика;
- изучение работы датчика касания;
- изучение работы датчика цвета.

Модуль 4. Программирование и математические операции

Работа с циклами, переключателями и математическими операциями. Составление сложных программ с использованием этих блоков.

Модуль 5. Подготовка к соревнованиям роботов

Работа в Интернете. Изучение правил основных видов спортивныхсоревнований:

- движение по лабиринту;
- СУМО- роботов;
- биатлон роботов.

Практическая работа: сборка, настройка индивидуальных моделейспортивных роботов. Проведение внутренних отборочных соревнований.

Анализ достоинств и недостатков. Подготовка команды для выступления на соревнованиях различного уровня.

Рефлексия полученных знаний. Подведение итогов выступления наконкурсах и соревнованиях.

Модуль 6. Творческие проекты.

Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-роботах, описании моделей, технологии сборки и программирования.

Обсуждение актуальных областей применения роботов в производстве и обычной жизни. Утверждение тем творческого проекта.

Практическая работа: сборка своих моделей. Анализ умений программирования робота.

Проведение выставок и защит выполненных работ.

Список литературы

Список литературы для педагога

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2012. – 134с.
2. Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2005. – 125 с.курс / Под ред. Н.В. Макаровой. СПб.: Питер, 2000.
3. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия ПК. – М., ОЛСМ-ПРЕСС, 2003.
4. Макаров И.М., Толчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. – М., 2003. – 349с.
5. Макарова Н.В. Информатика, 5-6-е классы. Начальный курс (2-е издание). СПб.: Питер, 2003.
6. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЕН», 2000. – 125с.
7. Образовательная робототехника «Обзор решений 2014 года». Компания ITS технический партнер программы поддержки молодых программистов и молодежных IT-проектов. – ITS-robot, 2014.
8. Попов Е.П., Письменный Г.В. Основы робототехники: Введение в специальность: Учеб. Для вузов по спец. «Робототехнические системы и комплексы» - М.: высш. Шк., 2004. – 224 с., ил.
9. Рыкова Е.А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно- методическое пособие. – СПб, 2000. – 59 с.
10. Угринович Н.Д. «Информатика и ИКТ»: учебник для 9 класса – 2-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

Список литературы для учащихся

1. Айзек Азимов Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М.: Эксмо, 2002.
2. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007г. – 173с.
3. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO DAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 – 76с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – СПб.: Наука, 2010. – 263 с., ил.
5. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника. Перевод с англ. – М. Мир; 2009. – 624 с., ил.
6. Шахинпур М. Курс робототехники. Перевод с англ. – М.: Мир, 2001. – 527 с., ил.

Интернет-ресурсы

1. http://www.membrana.ru/ - Люди. Идеи. Технологии.
2. http://www.prorobot.ru/ - Роботы и робототехника
3. http://myrobot.ru/ - Роботы. Робототехника. Микроконтроллеры.
4. http://www.int-edu.ru/logo/products.html – ИНТ. Программные продукты Лого.

5. http://www.int-edu.ru/lego/catalog/techno.htm - ИНТ. Наборы LEGO DACTA для образовательной области "Технология".
6. «1 сентября». http://festival.1september.ru
7. Интернет-ресурсы, рекомендуемые педагогам Федеральный портал«Российское образование». http://www.edu.ru.
8. Международная федерация образования. http://www.mfo-rus.org.
9. Образование: национальный проект. http://www.rost.ru/projects/education/education_main.shtml
10. Сайт министерстваобразования и науки РФ. http://www.mon.gov.ru.
11. Планета образования: проект. http://www.planetaedu.ru.
12. ГОУ Центр развития системы дополнительного образования детей РФ. http://www.dod.miem.edu.ru.
13. Российское школьное образование. http://www.school.edu.ru