Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования» г.Мирный
муниципального образования «Мирнинский район» Республики Саха (Якутия)

Принята на заседании
педагогического совета
МАУ ДО «ЦДО» г. Мирный
Протокол №1 от 08 сентября 2021 г.

Утверждаю:
Директор МАУ ДО «ЦДО» г. Мирный
_____ И.Ю. Федоров
Приказ № 218 от 08 сентября 2021 г.

Дополнительная общеобразовательная программа
технической направленности
робототехнического моделирования
«RoboSkills»

Тип программы: модифицированный
Срок реализации: 2 года
Возраст обучающихся: 10-12 лет

Составитель:
Мухин Николай Андреевич,
педагог дополнительного образования

Мирный, 2021

Содержание

I.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
II.	УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	5
III.	ОБЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	7
IV.	СИСТЕМА УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	8
V.	ЛИТЕРАТУРА	10

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа составлена с учетом:

Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями от 26.07.2019;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" от 09.11.2018 №196;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного детей»;

Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».

Направленность программы

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Дополнительная общеобразовательная программа робототехнического моделирования спортивная робототехника «RoboSkills» относится к программам технической направленности и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических ЗУНов, а также овладение «soft» и «hard» компетенциями.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития 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. А также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук обеспечивает новизну программы.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что она отвечает потребностям общества и образовательным стандартам второго поколения в формировании компетентной, творческой личности. Программа носит сбалансированный характер и направлена на развитие информационной культуры обучающихся.

Содержание программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

Целью программы является развитие пространственного мышления детей, навыков командного взаимодействия, моделирования, прототипирования, программирования, освоения «hard» и «soft» компетенций и передовых технологий в области конструирования, робототехники, компьютерных технологий.

Задачи программы:

Обучающие:

- изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;

- осваивать «hard» и «soft» компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- обучать владению технической терминологией, технической грамотности;
- формировать умение пользоваться технической литературой;
- формировать целостную научную картину мира.

Развивающие:

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

Воспитательные:

- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Отличительные особенности программы

Ценность, новизна программы состоит в том, что в ней уделяется большое внимание практической деятельности обучающихся. Программа основана на принципах развивающего обучения, способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы от 10 до 12 лет.

Объем программы

Нормативный срок освоения программы - 288 академических часов по 144 часа в каждом году обучения.

Срок реализации программы

Срок реализации программы – 2 года (4 часа в неделю).

В учебном году 144 часа.

Режим занятий: 4 занятия в неделю.

Продолжительность 1 занятия: 1 академических час.

Занятия проводятся в очной и очно-заочной формах обучения с учетом санитарно-эпидемиологической ситуации.

Формы проведения занятий

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

- Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.
- Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия

обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

- Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (softskills), которым не учат в школах, но которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Требования к результатам освоения программы

После завершения **1 года обучения** по программе спортивная робототехника «RoboSkills», обучающиеся будут владеть следующими навыками:

- умение правильно поставить цель, работать с информацией;
- умение мыслить образно, технически, логически;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умение творчески подходить к решению поставленной задачи;
- умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании других объектов и т.д.).

После завершения **2 года обучения** по программе спортивная робототехника «RoboSkills», обучающиеся будут владеть следующими навыками:

Умение разрабатывать специализированные алгоритмы управления и встраиваемого программного обеспечения;

Умение разрабатывать и эксплуатировать управляющую электронику, информационные и сенсорные системы;

Умение проектировать и конструировать узлы и механизмы роботов.

После освоения вводного модуля обучающиеся смогут декомпозировать работу систем автоматизации, освоят понятие о CAM-системах, приобретут навыки работы с системами технического зрения.

Способы и формы проверки результатов освоения программы

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы.

Формы подведения итогов: выполнение практических работ (например: «Создания алгоритма движения объекта»; «Движение объекта клавиатурой»; «Взаимодействие нескольких объектов»; «Обработка событий»; «Движение по времени и на расстояние»; «Поворот на определенный градус»; «Захват объекта в пространстве»; «Определение цвета объекта»; «Движение по линии»).

II. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

1й год обучения

Разделы	Наименование раздела, темы	Объем часов			Форма аттестации
		Всего часов	В том числе		
			Теория	Практика	
Блок 1.	**Изучение конструктора**	**64**	**20**	**44**	**Практическая**
	1. Вводное занятие: «базовый и ресурсный наборы Lego Mindstorms EV3».	10	8	2	Создание простых конструкций из наборов Lego Mindstorms EV3.
	2. Кейс «Башня».	8	2	6	
	3. Кейс «Мост».	8	2	6	
	4. Кейс «Тележка».	8	2	6	
	5. Кейс «Кормушка».	8	2	6	
	6. Кейс «Карусель».	8	2	6	
	7. Творческие проекты	12	2	10	
	8. Контрольное занятие (Промежуточная аттестация)	2	-	2	
Блок 2.	**Работа с моторами и датчиками (программирование)**	**80**	**32**	**48**	**Практическая**
	1. Теоретическое занятие: «Датчики и моторы набора LegoMindstormsEV3».	6	6	-	Создание простых алгоритмов для выполнения определенных действий роботами Lego MindstormsEV3.
	2. Теоретическое занятие: «Модуль EV3».	6	6	-	
	3. Теоретическое занятие: «программный интерфейс Lego Mindstorms Education EV3 Teacher Edition».	6	6	-	
	4. Кейс «Лабиринт».	8	2	6	
	5. Кейс «Радар-спидометр».	8	2	6	
	6. Кейс «Машинка на пульте управления».	8	2	6	
	7. Кейс «Ракетная установка».	8	2	6	
	8. Кейс «Вентилятор»	8	2	6	
	9. Творческие проекты	14	2	12	
	10. Контрольный кейс «Автоматическое позиционирование трапов». (Итоговая аттестация)	8	2	6	
	Итого:	**144**	52	92	

2й год обучения

Разделы	Наименование раздела, темы	Объем часов			Форма аттестации
		Всего часов	В том числе		
			Теория	Практика	
Блок 1.	**Среда конструирования и программирования роботов**	64	33	31	**Практическая**
	1. Вводное занятие	2	2	-	Создание и программирование роботов с датчиками.
	2. Сборка и программирование робота Mindstorms NXT и EV3.	4	2	2	
	3. Программирование движений по различным траекториям.	8	4	4	
	4. Програмные структуры.	8	4	4	
	5. Работа с данными.	6	3	3	
	6. Работа с датчиками.	12	4	8	
	7. Совместная работа нескольких роботов.	4	2	2	
	8. Переменные и константы.	6	4	2	
	9. Математические операции с данными.	6	4	2	
	10. Логические операции с данными	6	4	2	
	11. Контрольное занятие (Промежуточная аттестация)	2	-	2	
Блок 2.	**Виды соревнований и элементы заданий**	80	16	64	**Практическая**
	Соревнования “Траектория”	8	2	6	Составление программ. Изготовление. Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.
	Соревнования “Шорт-Трек”	8	2	6	
	Соревнования “Гольф”	8	2	6	
	Соревнования “Боулинг”	8	2	6	
	Соревнования “Сумо”	8	2	6	
	Соревнования “Чертежник”	8	2	6	
	Соревнования “Сортировщик”	8	2	6	
	Соревнования “Лабиринт”	8	2	6	
	Самостоятельная творческая работа учащихся	14	-	14	
	Защита проектов (Итоговая аттестация)	2	-	2	
	Итого:	**144**	49	95	

III. ОБЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1й год обучения программы нацелен на изучение среды программирования MINDSTORMS Education, получение навыков сборки роботов, построение программ, создание простых конструкций и выполнение действий направленных на решение задач по робототехнике.

2й год обучения программы нацелен на повышение «hard» - компетенций, сборку и программирование собственных моделей роботов по заданным темам, ознакомление с правилами соревнований и требованиям к роботу, подготовке к соревнованиям.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1й год обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения
Блок **1.**	Изучение конструктора Изучение всех элементов конструктора и их назначение **64 часа**	Вводное занятие, на котором детям будут представлены базовый и ресурсный наборы LegoMindstormsEV3. Набор кейсов, которые помогут детям приобрести навыки создания простых и сложных конструкций и механизмов.
Блок 2.	Работа с моторами и датчиками (программирование). Изучение принципов работы датчиков и моторов набора конструктора **80 часов**	Вводное занятие, на котором будут представлены все датчики, моторы и модуль LegoMindstormsEV3. Работа с программным интерфейсом Lego Mindstorms Education EV3 Teacher Edition. Набор кейсов, которые помогут детям понять принципы работы датчиков и моторов. Контрольный восьмичасовой кейс «Автоматическое позиционирование трапов». Контрольное занятие: защита проекта по контрольному кейсу.

2й год обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения
Блок 1.	Среда конструирования и программирования роботов **64 часов**	Сборка и программирование робота Mindstorms NXT и EV3. Программирование движений по различным траекториям. Работа с подсветкой, экраном и звуком. Програмные структуры. Работа с данными. Работа с датчиками. Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов. Создание подпрограмм. Обучающиеся знакомятся с роботами-симуляторами их видами и сферой применения, алгоритмом и свойствами алгоритмов, системой команд исполнителя. Повторяют приемы автоматического управления роботом, программирование действий в зависимости от времени, уровня освещенности. Типы данных. Проводники. Переменные и константы. Математические операции с данными. Другие работы с данными. Логические операции с данными.
Блок 2.	Виды соревнований и элементы заданий **80 часов**	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаниях моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов. Сборка и программирование моделей роботов по заданным темам. Подготовка к соревнованиям. Ознакомление с правилами соревнований и требованиями к роботам. Сборка своих моделей.

IV. СИСТЕМА УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для полноценной реализации программы необходимо:

- создать условия для разработки проектов;
- обеспечить удобным местом для индивидуальной и групповой работы
- обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами.

Учебно-методическое обеспечение программы

Процесс обучения и воспитания основывается на личностно-ориентированном принципе обучения детям с учетом их возрастных особенностей.

Организация педагогического процесса предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они полнее раскрывают свои творческие способности и чувствуют себя комфортно и свободно. Этому способствуют комплекс методов, форм и средств образовательного процесса.

Формы проведения занятий разнообразны. Это и лекция, и объяснение материала с привлечением обучающихся, и самостоятельная тренировочная работа, и эвристическая беседа, практическое учебное занятие, самостоятельная работа, проектная деятельность.

На занятиях предусматриваются следующие формы организации учебной деятельности: индивидуальная (обучающемуся даётся самостоятельное задание с учётом его возможностей), фронтальная (работа со всеми одновременно, например, при объяснении нового материала или отработке определённого технологического приёма), групповая (разделение обучающихся на группы для выполнения определённой работы).

Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Фактический адрес учебного кабинета
Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащенная мебелью на 9 посадочных мест. Оборудование: - АРМ учителя - Наборы (NXT, EV3) - Магнитная доска - выход в интернет	РС(Я), г.Мирный Ул. Ойунского 7

Литература

Литература для педагогов

- Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Накуа, 2013. 319 с. [электронный
- Робототехника для начинающих на базе конструктора ПервоРобот LEGO WeDo / Иванченко. О.В., 2013. [электронный
- Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги/ Дж.Бейктал; пер. с англ. О.А. Трефиловой.-М.: Лаборатория знаний, 2016.-320с

Литература для обучающихся

- Первый шаг в робототехнику : практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – 2 изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 288 с.
- Первый шаг в робототехнику : рабочая тетрадь для 5-6 классов /Д.Г. Копосов. – 2 изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.
- Lego MindStorms Руководство пользователя [электронный

Интернет - ресурсы

- http://lego.rkc-74.ru/
- http://www.lego.com/education/
- http://www.wroboto.org/
- http://www.roboclub.ruРобоКлуб. Практическая робототехника.
- http://www.robot.ru Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
- http://learning.9151394.ru
- Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: http://mon.gov.ru/pro/fgos/
- Сайт Института новых технологий/ ПервоРобот LEGO WeDo: http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=62&id=1002
- http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792
- www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
- http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc
- http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792