Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования Республики Карелия

«Ресурсный центр развития дополнительного образования»

Детский технопарк «Кванториум Сампо»

Принята на
заседании педагогического совета
ГБОУ ДО РК РЦРДО РОВЕСНИК

Протокол № 2
«15» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБОУ ДО РК РЦРДО РОВЕСНИК

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

_____ С. И. Начинова

Приказ № 231 о/д
от 18 июля 2022 года

ПРОМРОБОКВАНТУМ

Рабочая программа

«Введение в робототехнику»

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности

Возраст учащихся: 16-18 лет

Срок реализации программы – 3 месяца

Составители: Валах Денис Васильевич,
Фотин Матвей Анатольевич,
Медведева Ксения Михайловна,
педагоги дополнительного образования

г. Петрозаводск 2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Введение в робототехнику» составлена на основании Федерального закона об образовании № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. в редакции Федеральных законов от 30.12.2021 г., Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)», Концепции дополнительного образовании детей, СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», Устава организации и других локальных документов и актов, регламентирующих работу в рамках реализации дополнительной общеобразовательной программы.

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы:

В соответствии с Программой «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632-р компоненты робототехники и сенсорики отнесены к основным сквозным цифровым технологиями, т.к. они играют определяющую роль – роль драйверов роста цифровой экономики. Робототехника относится к дорогостоящим технологиям, требующим высокой квалификации обслуживающего персонала.

В 2017 году в мировом рейтинге роботизации производства, который ежегодно составляется экспертами Международной Федерации робототехники, Россия занимала одно из последних мест в мире. Ведущий критерий рейтинга – плотность роботизации, который рассчитывается как количество промышленных роботов на 10 тыс. работников, занятых в промышленности. В России невысокая плотность роботизации – 4 робота на 10 тыс. работников по данным 2017 года, тогда как средний мировой показатель в 2017 году составил 85 роботов на 10 000 работников. Для сравнения мировой лидер – Южная Корея имела показатель 710 роботов, Сингапур – 658 роботов, Германия – 322 роботов на 10 000 рабочих.

Привлечение школьников к исследованиям в области робототехники, обмену технической информацией и начальными инженерными знаниями, развитию новых научно-технических идей позволит создать необходимые условия для высокого качества образования, за счет использования в образовательном процессе новых педагогических

подходов и применение новых информационных и коммуникационных технологий. Понимание феномена технологии, знание законов техники, позволит выпускнику школы соответствовать запросам времени и найти своё место в современной жизни.

В настоящее время образовательная робототехника активно развивается и включается в образовательные программы учреждений дополнительного образования, проводится очень много соревнований среди районного, регионального, всероссийского уровня.

Отличительная особенность программы заключается в том, что реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных компанией «LEGO» для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO Mindstorms Ev3 как инструмента для обучения конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до экологии.

Курс предполагает использование компьютеров 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. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Объем освоения программы: 72 часа.

Срок освоения программы: до 1 года.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 6 часов. Продолжительность одного учебного часа – 45 минут.

Количество обучающихся в группе: 11-15 человек.

Возраст обучающихся: 16-18 лет.

Цель программы:

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям, как: робототехника и мехатроника, программирование на графических языках, прикладное применение робототехники.

Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и научной деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации обучаемых для возможного продолжения учёбы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанных с робототехникой.

Задачи программы:

Образовательные:

- сформировать общеучебные и специальные умения и навыки у обучающихся;
- сформировать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- обучить приемам сборки и программирования робототехнических систем
- познакомить с азами программирования в среде LEGO Mindstorms;
- сформировать умения и навыки решения конструкторских задач.

Развивающие:

- развить творческую инициативу и самостоятельность;
- развить психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развить интерес к техническому творчеству, технике, высоким технологиям;
- развить личностные качества (активность, инициативность, воли, любознательность), интеллект (внимание, память, восприятие, логическое мышление, речь) и творческие способности у обучающихся;
- развить умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- воспитать чувство ответственности;

- сформировать творческое отношение к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения;
- воспитать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Учебно-тематический план

№ блока	Наименование разделов и тем направления	Количество академических часов		
		теория	**практика**	**всего**
Блок 1	**Lego Mindstorms**	12	60	**72**
	Инструктаж по ТБ. Вводное занятие, ознакомление с курсом.	3	-	**3**
	Конструирование моделей из комплекта заданий EV3	7	29	**36**
	Прохождение линии и лабиринта с использованием различных датчиков	2	4	**6**
	Соревнования по различным дисциплинам	-	9	**9**
	Создание собственных проектов	-	18	**18**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа направлена на развитие логического мышления и конструкторских навыков, способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать новые знания, учитывает психологические, индивидуальные и возрастные особенности детей.

Lego Mindstorms.

На вводном занятии изначально говорим о технике безопасности и о чем данный курс, с чем будем работать, где участвовать. Далее создаем модели из комплекта заданий EV3, которые предлагает нам сам «Lego», попутно изучая термины, детали по робототехнике и физико-технические возможности. Так же выполняем кейсы на

прохождение различных карт по линиям, без них и с препятствиями. Проводим соревнования: кегельринг, биатлон, робофутбол, сумо, перетягивание каната, творческие конкурсы, скоростная сборка моделей. И создаем собственные проекты на основе полученных знаний. По окончанию блока защищаем свой проект.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты:

- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области lego - конструирования и робототехники в условиях развивающегося общества
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств lego - конструирования и робототехники.

Метапредметные результаты:

- владение информационно - логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно - следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно - графическую или знаково - символическую модель;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно - полезной, учебно - исследовательской, творческой деятельности.

Предметные результаты: знания, умения, навыки:

По итогам окончания курса:

- Проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- Использование имеющегося технического обеспечения для решения поставленных задач;
- Способность творчески решать технические задачи;
- Способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- Готовность и способность применения теоретических знаний по физике для решения задач в реальном мире.
- Способность самостоятельно планировать пути достижения поставленных целей;
- Готовность выбора наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- Самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- Готовность и способность создания новых моделей, систем;
- Способность создания практически значимых объектов;
- Способность излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- Владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний.

Учащиеся должны знать:

- определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.;
- технологию EV3;
- правила безопасной работы;

- основные компоненты конструкторов LEGO;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;
- как передавать программы в EV3;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов и т.д.

Учащиеся должны уметь:

- создавать автономных роботов;
- создавать управляемых роботов;
- пользоваться различными датчиками;
- программировать и запускать простейшие программы;
- программировать робота при помощи компьютера и EV3;
- пользоваться Bluetooth для обмена программами между компьютером и EV3, а также для использования беспроводного соединения с роботом;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- создавать действующие модели роботов на основе конструкторов LEGO;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы LEGO MINDSTORMS EV3;
- передавать (загружать) программы в среде EV3;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;
- излагать логически правильно работу своей модели (проекта).

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ:

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график прилагается к журналу учета работы объединения.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Характеристика помещения: кабинет и комплект мебели, соответствующие санитарно-гигиеническим нормам.

Оборудование для проведения занятий:

Учебно-методическое и информационное обеспечение программ

№ п/п	Наименование
	Основная
1	Копосов, Д. Г. «Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6
2	Копосов, Д. Г. «Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов»
3	Филиппов, С.А. «Робототехника для детей и родителей». – СПб.: Наука, 2010, 195 стр.
5	Рыкова, Е.А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно - методическое пособие. – СПб, 2001, 59 с.
6	Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с.
7	Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход»
8	Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Роботизированные лабораторные по физике»
9	Голиков Д. В. Scratch для юных программистов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. — 192 с.
	Дополнительная
12	Майкл Предко «123 эксперимента по робототехнике»

Материально - техническое обеспечение

№ п/п	Наименование	Назначение/краткое описание функционала оборудования
1	**Учебное (обязательное) оборудование**	
1.1	Набор LEGO Mindstorms EV3	Набор
1.2	Набор полей и дополнительного оборудования	Поля, банки, кубики, цветная изолента.
2	**Компьютерное оборудование**	
2.1	Ноутбук	работа в классе
2.2	Мышь	
2.3	МФУ	Много-функциональное устройство
2.4	Сетевой удлинитель	Сетевой удлинитель
3	**Презентационное оборудование**	
3.1	Интерактивный комплект	Интерактивный комплект доска диагональ 87" / 221 см, формат 16:10 с ультракороткофокусным проектором

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие виды контроля:

- текущий (проводится в течение всего учебного года с целью определения степени усвоения учебного материала и подбора наиболее эффективных методов и средств обучения),
- промежуточный (проводится в конце полугодия, четверти или темы для определения результатов обучения),
- итоговый (проводится в конце учебного года с целью определения уровня развития детей, степени освоения образовательной программы).

Оценочные средства

Способы и формы проверки результатов освоения программы

Микросоревнование – разновидность контрольных мероприятий в игровой форме методики развивающего обучения. Соревнование, имеющее целью усвоению учащимися отдельных тем (в некотором роде - аналог школьной контрольной работы с обязательным разбором полученных результатов).

Результаты освоения программы определяются по трем уровням:

- высокий - учащийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период, и научился применять полученные знания, умения и навыки на практике,
- средний - усвоил почти все знания, но не всегда может применить их на практике,
- низкий - овладел половиной знаний, но не умеет их правильно применять на практике.

Контрольная работа

Контрольная работа состоит из 3х частей.

1. Блоки и конструкции языка программирования (контроль изучения базовых конструкция языка программирования).
2. Алгоритмы (например, П, П-Д, П-И-Д регуляторы).
3. Практическая часть (обучающимся предлагается выполнить практическое задание с использование робота).

Итоговая работа

Итоговый контроль обучающихся проводится по результатам выполнения практических заданий и защиты проектов (правила выбора темы и пример проекта представлены в приложение №1)

Планируемые результаты освоения программы:

Практические задания:

1. Сумо
2. Движение по траектории
3. Путешествие по комнате. Лабиринт
4. Удаленное управление
5. Перетягивание каната
6. Шагающие роботы

7. Объезд предметов

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы учебной деятельности:

- практическое занятие;
- занятие с творческим заданием;
- викторина;
- выставка;
- экскурсия.

Виды учебной деятельности:

- решение поставленных задач;
- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента.
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление.

С целью повышения доступности и качества обучения программой предусмотрено сочетание традиционных и дистанционных образовательных технологий в соответствии с интересами и возможностями обучающихся, их способностями и потребностями.

А также организация использования дистанционных образовательных технологий в образовательном процессе в дни невозможности посещения занятий обучающимися по неблагоприятным погодным условиям, по болезни или в период карантина, с целью установления единых подходов к деятельности детского технопарка «Кванториум Сампо», обеспечения усвоения обучающимися обязательного минимума содержания образовательных программ и регулирования организации обучения с использованием дистанционных образовательных технологий.

Образовательный процесс с использованием дистанционных образовательных технологий предусматривает значительную долю самостоятельных занятий обучающихся, возможность получения консультаций педагога, а также выполнение творческих заданий.

В процессе проведения обучения в дистанционном режиме используются:

- электронная почта
- пересылка данных
- гипертекстовые среды
- ресурсы мировой сети Интернет
- видеоконференции

Приложение № 1

Правила выбора темы проекта

Способы решения проблем начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Надо помочь детям найти все пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

Правило 1. Тема должна быть интересна ребенку, должна увлекать его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она ни казалась взрослым, не даст должного эффекта.

Правило 2. Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

Правило 3. Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

Правило 4. Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограниченна.

Правило 5. Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

Правило 6. Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

Правило 7. С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

Примеры тем проектов:

1. Сборка робота-погрузчика.
2. Сборка собственного проекта на основе полученных знаний.
3. Сборка улучшенного робота для соревнований.
4. Создание «парка развлечений».
5. Создание маятника Капицы.
6. Создание автоматического разводного моста.
7. Создание крана.