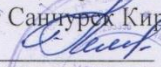


Муниципальное казенное образовательное учреждение дополнительного образования
«Центр детского творчества»
пгт Санчурск Кировской области

РАССМОТРЕНА
на заседании педагогического совета
Протокол №1
от 28.08.2023 г

УТВЕРЖДАЮ:
директор МКОУ ДО
«Центр детского творчества»
пгт Санчурск Кировской области
 З. М. Немихина
Приказ № 18 от 28.08.2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 9-11 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель:
Протасов Владимир Викторович
педагог дополнительного образования

пгт Санчурск
2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» разработана в соответствии с:

Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Постановлением от 28.09.2020 № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Введение

Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем комплексов различного назначения. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту и на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащимся к области робототехники и автоматизированных систем.

Содержание и структура программы «Робототехника» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических системах и применении их в различных сферах деятельности. Также данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений, школьники знакомятся с особенностями практического применения математики. Осваивая приемы проектирования и конструирования, моделирования ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей. Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (выставка, состязание, конкурс, конференция и т.д.).

Направленность программы – техническая.

Новизна дополнительной общеразвивающей программы заключается в учете индивидуальных особенностей ребенка, исходя из которых каждый обучающийся самостоятельно выбирает наиболее интересную ему сферу деятельности и реализует ее в ходе выполнения своей подзадачи в рамках командной работы при решении кейсовых ситуаций и/или работы над групповым проектом.

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. Программа предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических знаний, умений, навыков.

Цель программы: развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству и формирование ключевых компетенций в области образовательной робототехники путем решения кейсовых заданий и разработки прикладных проектов.

Задачи

Обучающие:

- формирование знаний обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, о различных направлениях изучения робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- формирование навыков проектирования робототехнических конструкций, создания программ и их отладки на технических проектах; обучение навыкам конструирования сложных систем, управляемых микроконтроллерами и миникомпьютерами;
- знакомство с основами системы управления роботом, перемещения робота, системы координат робота;
- развитие умения читать чертежи и техническую документацию; настраивать и отлаживать механические, электронные и сенсорные системы;
- изучение приемов и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, технических устройств и объектов управления; изучение методов работы в интегрированных средах разработки; знакомство с процессом разработки программ, выбора и запуска программы, создания программных модулей, обработки программных модулей; формирование представления о связи между программным кодом (структурой программы), управляющим роботом, и действиями исполнительных механизмов.

Развивающие:

- формирование интереса к техническим знаниям; познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной

деятельности; формирование учебной мотивации и мотивации к творческому поиску;

- развитие у обучающихся технического мышления, изобретательности, образного, пространственного и критического мышления; развитие навыков инженерного мышления, умения работать как по предложенным инструкциям, так и находить свои собственные пути решения поставленных задач;
- развитие навыков эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде; формирование и развитие навыка публичного выступления;
- развитие познавательных способностей ребенка, памяти, внимания, пространственного мышления, аккуратности и изобретательности при работе с техническими устройствами, создании электронных устройств и выполнении учебных проектов;
- развитие способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развитие способности к самоанализу, самопознанию, формирование навыка рефлексивной деятельности.
- развитие воли, терпения, самоконтроля, внимания, памяти, фантазии;

Воспитательные:

- воспитание чувства патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- формирование информационной культуры: ответственного отношения к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения, избирательного отношения к полученной информации;
- формирование потребности в самостоятельном приобретении и применении знаний, потребности к постоянному саморазвитию;
- формирование социально-значимых качеств личности человека: ответственности, дисциплинированности, коммуникабельности, добросовестности, взаимопомощи, доброжелательности, трудолюбия, уважения к труду, стремления к получению качественного законченного результата в проектной деятельности.

Отличительной особенностью программы от уже существующих образовательных программ является ориентация на использование современных методов и технологий в обучении, а именно кейс-метода и командная проектная деятельность, различные методы гибких техник ведения проекта.

Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Кейсовая технология (метод) обучения – это обучение действием; усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое

овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной программы: 9-11 лет.

Сроки реализации дополнительной общеразвивающей программы: программа рассчитана на 108 часов.

Режим занятий:

Занятия проводятся 2 раза в неделю. Всего- 3 часа (2 часа +1 час)

Формы организации деятельности: фронтальная, индивидуальная, парная, групповая, однако доминирующими формами организации деятельности учащихся на занятии являются парная и групповая.

Возможные формы проведения занятий: групповые и индивидуальные лабораторные работы, исследовательские работы обучающихся, практические работы, проектные работы, экскурсии, организационно-деятельностные игры, внутренние и внешние конференции обучающихся.

Способы определения результативности

Программа предполагает использование следующих методов отслеживания результативности: педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, зачётов, взаимозачётов, опросов, выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (соревнованиях, фестивалях, олимпиадах, выставках), защиты проектов, решения задач поискового характера, активности обучающихся на занятиях и т.п. Результатом усвоения обучающимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Форма подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы – защита итоговых проектов. Это мероприятие является контрольным и служит показателем освоения детьми программы, а также сплачивают детский коллектив. Программа считается успешно освоенной при условии защиты группой (3-5 человек) обучающихся промежуточных и итоговых проектов. Уровень сложности задач в кейсах и соответственно их принадлежность к тому или иному модулю определяется уровнем «ограничений». Всего 4 уровня ограничений (представлены в таблице)

Уровень	Умения и навыки
Первый уровень ограничений	Умение искать информацию, провести анализ информации, провести небольшое исследование.
Второй уровень ограничений	Умения провести углубленное исследование, выполнить прикладную задачу, получить мини-артефакт, реализовать уже известный алгоритм.

Третий уровень ограничений	Умение решать реальные задачи (кейсы), предусматривающее широкий диапазон направлений, отсутствие ограничений, ориентацию на возможность практической реализации.
Четвертый уровень ограничений	Навык технического творчества, предусматривающий решение сложной прикладной задачи, четкие и ясные рамки и границы, высокую неопределенность и вариативность результата.

По окончании освоения программы проводится аттестация в форме публичной презентации проектов.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН вводный уровень

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1
2.	Программирование движения робота	15	7	8
3.	Основы конструирования машин и механизмов	30	10	20
4.	Решение прикладных задач	34	10	24
5.	Итоговый проект	27	6	21
	Итого	108	34	74

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВВОДНОГО УРОВНЯ

1. Введение в образовательную программу, техника безопасности
Теория. Значение техники в жизни человека. Что такое техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Задачи и план работы учебной группы. Инструктаж по технике безопасности.

Практика. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Обустройство рабочего места.

2. Программирование движения робота

Теория. Общие представления об образовательном конструкторе Fischer Technic; основные элементы конструктора. Названия и принципы крепления деталей Fischertechnik. Простейшие механизмы на базе интеллектуального конструктора. Стандартные конструкции роботов. Построение простейших моделей робототехнических устройств. Общие представления о программном обеспечении RoboPro и RoboProLight, графический интерфейс пользователя. Встроенные программы и функции. Решение простейших задач.

Практика. Последовательность программирования робота. Конструирование робота по технологической карте. Решение практических задач и принципы крепления деталей. Построение простейших робототехнических устройств. Использование контроллеров ROBO TX.

3. Основы конструирования машин и механизмов

Теория. Машины и механизмы. Виды транспортных средств. Роботы-автомобили, гусеничные роботы, простейшие шагающие роботы. Кинематические схемы механизмов. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Цепная передача. Передаточное отношение. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач управления. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы и пр. Управление роботом через bluetooth.

Практика. Конструирование механизмов и передач. Подбор и расчет передаточного отношения. Построение транспортного средства. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Виды механической передачи. Зубчатая и цепная передача. Передаточное отношение. Повышающая передача. Понижающая передача. Редуктор. Конструирование механизмов и роботов. Шлагбаум и поворотная платформа с червячной передачей, простые зубчатые передачи с разным передаточным отношением, коническая передача и карданная передача с шарниром, планетарный редуктор, ножничный подъёмник с винтовой передачей, кривошипно-шатунный механизм, рычажные весы и весы с передвижной гирей. Программирование и отладка моделей. Тестирование моделей на трассе. Использование удаленного управления.

4. Решение прикладных задач

Теория. Основы электро-пневматики и вакуумных технологий. компрессор, пневмоцилиндры, электромагнитный клапан, шланги, вакуумная присоска. Принцип действия пневматического привода. Производство и распределение сжатого воздуха, управление пневмоцилиндрами, движение при помощи воздуха.

Экологически чистая энергия. Как работает топливный элемент и как использовать его для производства водорода. Возобновляемые источники энергии. Производство, хранение и использование электроэнергии из природных источников, таких как вода, энергия ветра и солнца.

Практика. Пневматический мотор, сборка модели на базе конструктора Fischertechnik ElectroPneumatic. Управление через контроллер. Робот-сортировщик. Сборка робота для сортировки по цвету. Захвата с помощью вакуумной присоски. Сборка модели вакуумного насоса. Модель Маршрут для шариков. Модель Пинбол. Сборка моделей ручной генератор, гидротурбина, ветросиловая установка, ветротурбина, электромобиль.

5. Итоговый проект

Теория. Понятие проекта, жизненный цикл проекта, способы выявления (постановки) проблем способы и критерии оценки качества выявления проблемы, возможные методы генерации идей, документирование проекта.

Практика. Выявление проблемы, определение задачи, конструирование, создание и программирование модели, отладка и тестирование модели,

варианты усовершенствования, документирование проекта, презентация проектного продукта. Выставка проектов.

Предполагаемые результаты освоения вводного уровня программы

Предметные результаты

У обучающихся будут сформированы:

- знание правил безопасного пользования инструментами и оборудованием, способов организации рабочего места;
- знание о состоянии и перспективах робототехники в настоящее время, основных сфер применения робототехники, мехатроники и электроники;
- владение технической терминологией, технической грамотностью, умение пользоваться технической литературой;
- знание приемов и технологий разработки алгоритмов и систем управления;
- знание оборудования и инструментов, используемых в области робототехники, основных принципов работы с робототехническими элементами;
- знание основ мехатроники;
- знание особенностей работы с интегрированной средой разработки RoboPro для программирования контроллера RoboTХТ;
- знание основ языка программирования в том числе и графических языков программирования, умение эффективно использовать интегрированную среду разработки;
- умение создавать информационные объекты, в том числе: создавать и использовать различные формы представления информации, переходить от одного представления данных к другому при выполнении заданий и проектов по различным темам;
- умение разрабатывать программные и технические проекты 2го и 3го уровня ограничений на основе использования разных технологий программирования и конструирования.

Метапредметные результаты

У обучающихся будут сформированы:

- интерес к техническим знаниям;
- умение формировать цели, ставить задачи для её достижения в ходе решения проблемных ситуаций;
- техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения
- умение работать в команде, проводить мозговой штурм, применять логическое и аналитическое мышление при решении задач.

Личностные результаты

У обучающихся будут сформированы:

- основы саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- готовность и способность к самостоятельной и ответственной деятельности;
- готовность и способность к творческой деятельности;
- навыки креативного и критического мышления;
- осознание ценности образования и науки, труда и творчества для человека и общества;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных проблем;
- навыки сотрудничества со сверстниками, с детьми младшего и старшего возраста в различных видах деятельности.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации Программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

- кейс-технологии, анализ реальной ситуации (каких-то вводных данных) описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы

- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- Edu-Scrum-технология – осознанное усвоение нового материала обучающимися через их тесное взаимодействие с другими участниками учебного процесса, а также в изучении ими своих собственных возможностей.
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.
- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Материально-техническое обеспечение

- Набор для конструирования моделей и узлов (основ механики) Fischertechnik Creative Box Mechanics – 10 шт
- Набор для конструирования моделей и узлов (источник энергии) STEM Renewable Energies– 10 шт
- Набор для конструирования моделей и узлов (пневматика) STEM Pneumatics– 10 шт
- Аккумуляторные наборы Accu Set – 10 шт.
- Датчик измерения расстояния— 10 шт.
- набор для изучения программирования: электронный конструктор «Робоняша»-10 шт.
- Набор с мотором Fischertechnik Motor Set XM – 10 шт.
- Стол для сборки роботов
- Комплект полей-1 шт.

ЛИТЕРАТУРА

Литература для педагога

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
3. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
4. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие / Л. П. Перфильева, Т. В. Трапезникова, Е. Л. Шаульская, Ю. А. Выдрин; под рук. В. Н. Халамова; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКЦ). — Челябинск: Взгляд, 2011 — 96 с.: ил. 2
5. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие / Т. Ф. Мирошина, Л.Е. Соловьева, А. Ю. Могилева, Л. П. Перфильева; под рук. В. Н. Халамова; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ "Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл." (РКЦ) — Челябинск: Взгляд, 2011 — 160 с.: ил.
6. Сагритдинова Н.А. Fischertechnik – основы образовательной робототехники: уч.-метод. пособие / Н.А. Сагритдинова. – Челябинск, 2012 – 40 с.: ил.

Литература для детей

1. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016г.
2. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г.
3. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8