


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа имени Героя России Александра Моисеева
поселка Знаменска
Гвардейский муниципальный округ Калининградской области»

Принята на заседании
педагогического совета
от «25» 05 2023 г.
Протокол № 7

Утверждаю:
Директор МБОУ «СШ им. А.Моисеева
пос. Знаменска»

Бояршинова Н.В.
«26» 05 2023 г.



**Разноуровневая дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа технической направленности
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 11-13 лет
Срок реализации: 2 года

Разработчик:
Региональный модельный центр
Дополнительного образования детей
Калининградской области

п. Знаменск, 2023



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа

Предметом робототехники как учебной дисциплины является создание и применение робототехнических устройств. Робототехника дает ребенку возможность отработать навыки сразу по нескольким направлениям: конструированию, программированию, моделированию и теории управления. В рамках проектной деятельности по робототехнике ученики проводят предварительные исследования автоматизируемых процессов и понимают, что она способна решать как реальные производственные, так и повседневные задачи. Кроме того, робототехника – это предмет, где требуется слаженная командная работа, навыки коммуникации, умение слушать и отстаивать свою точку зрения, а работа над проектом учит планировать как свое время, так и распределять проектные задачи между собой. Итог проектной деятельности – презентация групповых проектов обучающихся, что позволит создать ситуацию успеха для обучающихся, а также развить навыки публичных выступлений и аргументации своей точки зрения.

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

Ведущая идея данной программы – создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

Описание ключевых понятий, которыми оперирует автор программы

Автономные роботы — это роботы, которые совершают поступки или выполняют поставленные задачи с высокой степенью автономии.

Алгоритм – набор инструкций, описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата решения задачи за конечное число действий, при любом наборе исходных данных.

База знаний – данные, содержащиеся в системе знаний для последующего применения в системах искусственного интеллекта.

Датчик наклона (гироскопический датчик) – устройство, которое позволяет определять отклонение от горизонтального положения.

Датчик расстояния – устройство, которое позволяет обнаружить объекты на расстоянии до 200 см, соответственно, можно запрограммировать выполнение каких-либо действий при наступлении этого события.

Датчик силы – устройство, которое измеряет силу нажатия (до 10 Н), фиксирует нажатие, его отсутствие, долгое нажатие и клики.

Датчик цвета – устройство, которое определяет отраженный свет, внешнюю освещенность или цвет (определяет 8 цветов).

Зубчатое колесо – колесо, по периметру которого расположены зубья. Зубья одного колеса входят в зацепление с зубьями другого колеса и передают ему движение. Их часто называют шестернями.

Кулачок – механическое устройство, состоящее из эксцентрической насадки на вращающийся вал, форма которой рассчитана так, чтобы обеспечивать необходимое возвратно-поступательное линейное движение другой детали.

Манипулятор – устройство для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещении объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом. По методу управления все манипуляторы можно разделить на биотехнические (с ручным управлением), автоматические и интерактивные (со смешанным управлением).

Мехатроника – это новая область науки и техники, посвященная созданию, эксплуатации машин и систем с компьютерным управлением движения, которая базируется на знаниях в области механики, электроники и микропроцессорной техники, информатики и компьютерного управления движением машин и агрегатов.

Муфта – деталь, позволяющая соединить две оси между собой.

Ось – деталь, которая играет роль вала и передает вращение от мотора к исполнительному механизму (например, колесу).

Рычаг – переключатель, которая при приложении силы поворачивается вокруг какой-либо фиксированной точки (оси).

ХАБ - программируемый микроконтроллер, к которому подключаются датчики и моторы LEGO.

Направленность (профиль) программы

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы – базовый.

Актуальность программы заключается в том, что развитие технического творчества детей рассматривается сегодня как одно из приоритетных направлений в педагогике. Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий.

С целью подготовки детей, владеющих знаниями и умениями современной технологии, повышения уровня кадрового потенциала в соответствии с современными запросами инновационной экономики, разработана данная дополнительная общеразвивающая программа.

Программа «Робототехника» предполагает использование образовательных конструкторов LEGO как инструмента для обучения младших школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Педагогическая целесообразность

В первый год обучения (**стартовый уровень**) детям предлагается материал минимальной сложности, имеющий ознакомительный, информационный и инструктивный характер. Программа первого года обучения предусматривает в основном групповые и парные занятия, цель которых – помочь ребёнку уверенно чувствовать себя в различных видах деятельности. Дети выполняют стандартные задачи конструирования и программирования.

Во второй год обучения (**базовый уровень**) дети изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Содержание программы направлено на инженерное конструирование и программирование роботов с возможностью проводить технические испытания и вносить изменения в конструкцию роботов.

Практическая значимость

Программа «Робототехника» разработана на основе разноуровневого подхода и предусматривает два уровня сложности: стартовый (ознакомительный) и базовый.

В первый год (стартовый уровень) обучающиеся проходят курс конструирования, построения механизмов. Программа позволяет обеспечить начальную подготовку обучающихся в области проектирования и конструирования устройств. На занятиях обучающиеся смогут понять принципы работы простых механизмов, с которыми мы сталкиваемся в повседневной жизни.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелкой и точной моторики), развивают элементарное системное, алгоритмическое, творческое мышление, учатся решать изобретательские задачи.

Во второй год (базовый уровень) обучающиеся проходят базовый курс конструирования и знакомятся с основами программирования контроллеров. Обучающиеся строят действующие модели реальных механизмов, живых организмов и машин, проводят естественнонаучные эксперименты. На занятиях обучающиеся получают опыт научного подхода к исследованиям, включающим в себя наблюдение, осмысление, прогнозирование и критический анализ.

Программа призвана развить у обучающихся инженерно-направленное мышление, что поможет им смело работать с новыми информационными технологиями, уверенно использовать в своей деятельности компьютерную технику и, возможно, реализовать себя в будущем в инженерной профессии.

Принципы отбора содержания

- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;

- принцип комплексного подхода.

Отличительные особенности программы

Программа «Робототехника» является разноуровневой, рассчитана на 2 года обучения. Каждый год обучения представлен как цикл, имеющий задачи, учебный план, содержание программы, планируемые результаты.

Отличительная особенность программы заключается в изменении подхода к обучению детей, а именно – внедрении в образовательный процесс исследовательской и изобретательской деятельности, организации коллективных проектных работ, а также формировании и развитии навыков конструирования и программирования.

Реализация программы позволит сформировать современную практико-ориентированную высокотехнологичную образовательную среду, позволяющую эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность детей.

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники у детей младшего школьного возраста.

Задачи программы:

Образовательные:

- познакомить обучающихся с принципами конструирования робототехнических систем;
- сформировать умение проектировать роботов, способных выполнять заданные функции.

Развивающие:

- сформировать у обучающихся навыки проектной и исследовательской деятельности;
- способствовать развитию инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования техники;
- предоставить возможность развития мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развить креативное мышление и пространственное воображение обучающихся;
- сформировать умения искать и преобразовывать необходимую информацию на основе различных информационных технологий: графических (текст, рисунок, схема) и информационно-коммуникативных.

Воспитательные:

- повысить мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных конструкций;
- сформировать у младших школьников настойчивость в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата;
- сформировать умение работать в команде.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы.

Программа адресована обучающимся (подросткам, девочкам и мальчикам) 11-13 лет. Условия набора детей в коллектив - принимаются все желающие. Набор обучающихся - свободный.

Особенности организации образовательного процесса

Программа «Робототехника», реализуется в целях создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей в рамках Федерального проекта "Успех каждого ребенка" национального проекта "Образование".

Программа предназначена для учащихся МБОУ «СШ имени А. Моисеева пос. Знаменска», является бесплатной для обучающихся. Группа формируется из числа учащихся 5-7 классов МБОУ «СШ имени А. Моисеева пос. Знаменска». Занятия проводятся в разновозрастной группе постоянного состава. Количество обучающихся в группе до 20 человек.

Программа разработана для разновозрастной группы с учетом возрастных особенностей обучающихся. Взаимодействие строится таким образом, чтобы подростки учились корректному общению, сопереживанию, бережным взаимоотношениям со сверстниками и взрослыми. В процессе работы обучающиеся учатся работать в команде, выстраивать эффективные социальные взаимодействия, поддерживать друг друга.

Формы обучения

Форма обучения – очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Общее количество часов в год – 72 часа. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут. Между занятиями установлены 10-минутные перерывы. Недельная нагрузка на одну группу – 2 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 академическому часу.

Объем и срок освоения программы

Срок освоения программы – 2 года. На полное освоение программы требуется 144 часа, включая индивидуальные консультации и проведение соревнований.

Основные формы и методы

Основная форма организации образовательного процесса – это практические занятия с небольшим теоретическим сопровождением. Обучающиеся могут работать как индивидуально, так и небольшими группами или в командах.

На занятиях используются три основных вида конструирования: по образцу, по условиям и по замыслу.

Конструирование по образцу предполагает наличие готовой модели того, что нужно построить (например, изображение или схема).

При конструировании по условиям образца нет, задаются только условия, которым устройство должно соответствовать.

Конструирование по замыслу предполагает, что ребенок сам, без каких-либо внешних ограничений, создаст образ будущего устройства, воплотит его

в материале, который имеется в его распоряжении. Этот тип конструирования лучше остальных развивает творческие способности ребенка.

В ходе реализации программы используются следующие формы обучения:

- беседа;
- познавательная игра;
- выполнение заданий по образцу (с использованием инструкции);
- творческое моделирование;
- защита проекта.

Занятия проводятся с учетом особенностей возраста и подготовленности обучающихся.

В образовательном процессе используются следующие методы обучения:

- конструктивный (последовательное знакомство с построением модели);
- словесный метод (беседа, рассказ, объяснение, пояснение, вопросы);
- словесная инструкция;
- наглядный метод (демонстрация наглядных пособий, в том числе и электронных (картины, рисунки, фотографии, инструкции);
- исследовательский (самостоятельное конструирование и программирование);
- метод контроля (тестирование моделей и программ, выполнение заданий, проведение соревнований, самоконтроль);
- метод проекта (представление обучающимися проекта робототехнической модели).

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса.

По охвату детей: групповые, коллективные (работа над проектами, соревнования);

По характеру учебной деятельности:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования,
- создание ситуации успеха,
- поощрение и порицание.

Планируемые результаты

Образовательные

Результатом занятий будет способность обучающихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных конструкций, а также создание творческих проектов. Конкретный результат

каждой темы – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования конструкций, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных обучающимися.

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления младшего школьника проявляется в ходе конструирования робототехнических моделей. Строительство конструкций из множества деталей является регулярной проверкой полученных навыков. Наиболее ярко результат проявляется при защите самостоятельного творческого проекта.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию конструкций, созданию творческих проектов.

В результате освоения программы обучающиеся получают не только новые знания, но также надпредметные компетенции: умение работать в команде, способность анализировать информацию и принимать решения.

Обучающиеся будут знать	Обучающиеся будут уметь
Назначение и возможности программного обеспечения	Организовать рабочее место и поддерживать порядок во время работы
Названия применяемых деталей, приемы соединения деталей	Под руководством педагога проводить анализ модели, планировать последовательность ее изготовления и осуществлять контроль результата практической работы по образцу, технологической карте или рисунку
Способы сборки деталей, назначение основных устройств и их применение	Работать индивидуально, парами и группой с опорой на готовый план в виде рисунков, технологических карт
Последовательность изготовления моделей	Соблюдать правила безопасности работы с конструктором
Виды подвижных соединений	Подбирать детали, необходимые для работы
Основы понятия «Проект»	Проверять модели в действии
	Самостоятельно выполнять работу по инструкции, по своему замыслу
	Изменять конструкцию модели с заданными условиями
	Эстетично выполнять изделие

Механизм оценивания образовательных результатов

Для определения уровня знаний, умений и навыков обучающихся используются следующие виды контроля, каждый из которых имеет свое функциональное назначение:

1. Входной контроль проводится в начале периода обучения для определения уровня сложности, на который будет зачислен обучающийся.

2. Тематический контроль осуществляется для определения усвоения обучающимися пройденных тем.

3. Итоговый контроль проводится в конце обучения для определения степени выполнения поставленных задач.

Оценка результатов усвоения теоретических знаний и приобретения практических умений и навыков осуществляется по трём уровням: низкий, средний, высокий.

Уровень	Низкий	Средний	Высокий
Оцениваемые параметры			
<i>Уровень теоретических знаний</i>			
Теоретическое знание	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<i>Уровень практических навыков и умений</i>			
Работа с инструментами, техника безопасности	Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.	Четко и безопасно работает с инструментами.
Способность изготовления моделей роботов	Не может изготовить модель робота по схеме без помощи педагога.	Может изготовить модель робота по схемам при подсказке педагога.	Способен самостоятельно изготовить модель робота по заданным схемам.
Степень самостоятельности изготовления моделей роботов	Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программированию.	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при сборке и программировании роботов.

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов реализации программы производится в следующих формах:

- педагогическое наблюдение;

– текущий контроль (осуществляется по результатам выполнения практических заданий, при этом тематические состязания роботов также являются методом проверки);

– взаимооценка обучающимися работ друг друга или работ в группах;

Для подведения итогов в конце каждого модуля проводится защита проекта, оценивание которого осуществляется самими обучающимися.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

– учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;

– вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);

– формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;

– формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Материально-техническое обеспечение

- стол ученический – 15 шт.;

- стулья ученические – 30 шт.;

- ноутбук – 15 шт.;

- проектор – 1 шт.;

- набор базовых конструкторов LEGO Education SPIKE Prime 45678 - 11 шт.;

- набор ресурсных конструкторов LEGO Education SPIKE Prime 45680– 1 шт.

- комплект полей.

Кадровое обеспечение реализации программы

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, имеет высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Оценочные и методические материалы.

Вся оценочная система делится на три уровня сложности:

1. Обучающийся может ответить на общие вопросы по большинству

тем, с помощью педагога может построить и объяснить принцип работы одной из установок (на выбор).

2. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок.

3. Обучающийся отвечает на все вопросы, поднимаемые за период обучения. Может самостоятельно построить и объяснить принцип действия и особенности любой из предложенных ему установок. Но, располагает сведениями сверх программы, проявляет интерес к теме. Проявил инициативу при выполнении конкурсной работы или проекта. Вносил предложения, имеющие смысл.

Кроме того, весь курс делится на разделы. Успехи обучающегося оцениваются так же и по разделам:

- теория;
- практика;
- конструкторская и рационализаторская часть.

Методическое обеспечение программы

На занятиях используются различные *образовательные технологии* – технология группового обучения, технология развивающего обучения, технология исследовательской деятельности, коммуникативная технология обучения, технология решения изобретательских задач, проектная и здоровьесберегающая технологии.

В ходе занятия в обязательном порядке проводятся физкультпаузы, направленные на снятие общего и локального мышечного напряжения. В содержание физкультурных минуток включаются упражнения на снятие зрительного и слухового напряжения, напряжения мышц туловища и мелких мышц кистей, на восстановление умственной работоспособности.

Алгоритм учебного занятия:

– подготовительный этап (приветствие, подготовка обучающихся к работе, организация начала занятия, создание психологического настроения, активизация внимания, объявление темы и цели занятия, проверка усвоения знаний предыдущего занятия);

– основной этап (подготовка к новому содержанию; усвоение новых знаний и способов действий; первичная проверка понимания изученного; установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала; применение пробных практических заданий; выявление качества и уровня овладения знаниями);

– заключительный этап (анализ и оценка успешности достижения цели и задач, определение перспективы последующей работы; совместное подведение итогов занятия; рефлексия – самооценка обучающимися своей работоспособности, психологического состояния).

Методическое обеспечение программы включает приёмы и методы организации образовательного процесса, дидактические материалы, техническое оснащение занятий. Для обеспечения наглядности и доступности

изучаемого материала педагог использует различные методические и дидактические материалы.

«СТАРТОВЫЙ» УРОВЕНЬ (ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ)

Программа первого года обучения предполагает использование материала минимальной сложности. Для освоения программы предлагается ознакомительный, информационный и инструктивный материал.

Задачи первого года обучения:

Образовательные:

- 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.

Воспитательные:

- сформировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитать 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.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

1 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение в конструирование	1	1	2	Устный опрос
2	Датчики	1	3	4	Демонстрация модели
3	Программирование	1	10	11	Демонстрация модели
4	Техника и механизмы	1	15	16	Демонстрация модели
5	Спорт и соревнования	1	11	12	Демонстрация модели
6	Самостоятельное конструирование	-	25	25	Демонстрация модели. Соревнования
7	Итоговое занятие	-	2	2	Защита проекта

	Итого	5	67	72	
--	--------------	----------	-----------	-----------	--

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 год обучения (72 часа, 2 часа в неделю)

Тема 1. Введение в конструирование (2 часа)

Теория: Правила работы в кабинете и организация рабочего места. Инструктаж по технике безопасности. Состав набора конструктора Lego Spike Prime. Знакомство с понятиями технологической карты модели и технического паспорта модели.

Практика: Знакомство с конструктором.

По завершении темы предусмотрен устный опрос.

Тема 2. Датчики (4 часа)

Теория: Знакомство с понятием датчика. Изучение датчика расстояния, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния. Знакомство с гироскопическим датчиком. Исследование основных характеристик гироскопического датчика и вариантов его применения. Изучение датчика цвета, исследование возможностей датчика цвета по распознаванию цветов. Знакомство с датчиком силы, изучение способов применения датчика силы.

Практика: Конструирование модели, оснащенной датчиком расстояния, гироскопическим датчиком, датчиком цвета и датчиком силы.

По завершении темы предусмотрена демонстрация модели.

Тема 3. Программирование (11 часов)

Теория: Знакомство с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Изучение блок-схемы как способа записи алгоритма. Знакомство с понятием линейного алгоритма, с понятием команды. Знакомство с понятием цикла. Варианты организации цикла в среде программирования LEGO. Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы блока «Цикл» со Входом и без него. Знакомство с блоком «Прибавить к экрану», обсуждение возможных вариантов применения. Знакомство с блоками группы «Датчики», обсуждение возможных вариантов применения. Знакомство с блоками «Отправить сообщение» и «Когда я получу сообщение», исследование допустимых вариантов сообщений, прогнозирование результатов различных испытаний, обсуждение возможных вариантов применения этих блоков.

Практика: Конструирование и программирование модели «Вездеход».

По завершении темы предусмотрена демонстрация модели.

Тема 4. Техника и механизмы (16 часов)

Теория: Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели. Тяга. Скорость. Прочные конструкции. Манипуляторы и особенности их применения. Станки. Системы отслеживания перемещения. Поиск неисправностей.

Практика: Конструирование и программирование моделей «Рассказчик», «Скороход», «Манипулятор», «Станок», «Сканер», «Чертёжник», «Сейф», «Трекер».

По завершении темы предусмотрена демонстрация модели.

Тема 5. Спорт и соревнования (12 часов)

Теория: Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели. Распорядок дня. Занятия спортом. Умные игры. Управление роботом. Движение робота при помощи датчика расстояния. Движение робота по черной линии с помощью датчика цвета.

Практика: Конструирование и программирование модели тайм-менеджера. Конструирование робота тренера. Конструирование и программирование игры для развития памяти. Конструирование автономного робота. Конструирование робота с датчиком расстояния. Конструирование робота, двигающегося по черной линии.

По завершении темы предусмотрена демонстрация моделей.

Тема 6. Самостоятельное конструирование (25 часов)

Практика: Составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма.

По завершении темы демонстрация сконструированных моделей, проведение соревнований.

Тема 7. Итоговое занятие (2 часа)

Практика: Защита проекта.

Планируемые результаты

По итогам первого года обучения по программе ребенок демонстрирует следующие результаты:

- имеет первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- владеет приемами сборки и программирования робототехнических устройств;
- владеет общенаучными и технологическими навыками конструирования и проектирования;
- знает правила безопасной работы с инструментами.
- демонстрирует творческое отношение к выполняемой работе;
- умеет излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

Программа второго года обучения предполагает создание программируемых моделей роботов, аппаратов, машин, манипуляторов. Младшие школьники учатся работать с проектной и технологической документацией, проводить испытания и вносить изменения в конструкцию.

Им предоставляется возможность использовать дополнительные материалы, что вносит в процесс дополнительные технологические операции, связанные с обработкой этих материалов, работой с чертежами и технологическими картами.

Задачи второго года обучения:

Образовательные:

- способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- познакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);
- способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- способствовать повышению мотивации обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

Развивающие:

- способствовать формированию и развитию познавательной потребности в освоении физических знаний;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать пространственное воображение учащихся, создать условия для развития поисковой активности, исследовательского мышления учащихся.
- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- формировать навык работы в группе;
- способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

Воспитательные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- воспитывать, усидчивость, целеустремленность, волю, организованность, уверенность в своих силах, самостоятельность в принятии решений.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2 год обучения

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

	Раздел 1. Основы проектной деятельности	2	6	8	
1.	Проектная деятельность.	2	-	2	Устный опрос
2.	Хакатон	-	6	6	Определение предмета проектной деятельности
	Раздел 2. Инструменты проектной деятельности	4	8	12	
3.	Знакомство с инструментами в реализации проектной деятельности	2	2	4	Устный опрос
4.	Технический проект.	-	2	2	Представление выбранной техники работы
5.	Дизайн-мышление в направлении «Промышленная робототехника»	-	2	2	Устный опрос, выполнение задания
6.	Конструкционные решения. Структурная и функциональная схема робота.	2	2	4	Демонстрация технического задания для создания робота
	Раздел 3. Проектирование и конструирование общего робототехнического комплекса	-	52	52	
7.	Прототипирование элементов конструкции робота. Моделирование механики.	-	14	14	Демонстрация модели
8.	Программирование робототехнического устройства	-	14	14	Выполнение учебной задачи
9.	Тестирование работы на стандартных алгоритмах.	-	2	2	Тестирование модели
10.	Добавление системы ориентирования робота в пространстве.	-	8	8	Демонстрация модели
11.	Доработка общего робототехнического устройства.	-	10	10	Демонстрация модели
12.	Оформление групповых проектов.	-	2	2	Демонстрация проекта
13.	Защита проекта. Презентация.	-	2	2	Защита проекта. Соревнования «Бой роботов»
	ИТОГО:	6	66	72	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
2 год обучения (72 часа, 2 часа в неделю)

Раздел 1. Основы проектной деятельности (8 часов)
Тема 1. Проектная деятельность.

Теория: Определение цели проектной деятельности. Составление плана действий по реализации цели. Этапы проектной деятельности. Виды деятельности. Знакомство со структурой проекта. Этапы работы обучающегося над проектом.

Тема 2. Хакатон.

Практика: Цели и конкретные планируемые результаты. Проблематика. Выдвижение гипотез исследования. Поиск информации и анализ. Целеполагание, исследование, проектирование. Определение способов решения проблемы. Обсуждение критериев оценки проекта. Консультация менторов, наставников и экспертов в рамках вопросов, затрагиваемых направлением программы. Представление результатов работы команд в хакатоне в виде публичной презентации.

Область исследования – к чему душа лежит?

Объект – что реально существующее выбираем?

Предмет – какое свойство объекта выбираем?

Цель – к чему стремимся?

Задачи – какие шаги по достижению цели?

Гипотеза – какой результат прогнозируем?

Методика – что делаем?

Данные – что получаем?

Обработка – какие методы используем?

Анализ – что и как мы сопоставляем?

Результат – что мы получили?

Представление – как мы рассказали о результатах?

Оценка результатов – что дальше?

По завершении темы предусмотрено представление участниками предмета проектной деятельности.

Раздел 2. Инструменты проектной деятельности (12 часов)

Тема 3. Знакомство с инструментами в реализации проектной деятельности.

Практика: Знакомство с основными инструментами. Цифровые инструменты реализации проекта. ТРИЗ-задачи, изобретательская разминка. Практическое использование каждого инструмента в проектной команде.

По завершении темы предусмотрен устный опрос.

Тема 4. Технический проект.

Практика: Отработка этапов проектной деятельности. Правила планирования и управления списком требований к роботу; правила планирования итераций; правила взаимодействия между членами проектной команды; правила анализа и корректировки процесса разработки. Scrum-доска: «сделать» (*to-do*), «в процессе» (*in progress*), «сделано» (*done*). Распределение функциональных ролей в команде для выполнения командного проекта.

По завершении темы предусмотрено представление выбранной техники командной работы.

Тема 5. Дизайн-мышление в направлении «Промышленная робототехника».

Теория: Шесть этапов в дизайн-мышлении: сотрудничество с будущими потребителями; распознавание и определение проблемы; мозговой штурм и разработка потенциальных вариантов; разработка дизайна прототипа; тестирование, усовершенствование и повтор; оценка результатов.

По завершении темы предусмотрены устный опрос, выполнение задания.

Тема 6. Конструкционные решения. Структурная и функциональная схема робота.

Практика: Обобщенная структурная схема робота: двигательная (манипуляционная) — для целенаправленного воздействия на окружающую среду; информационная (сенсорная) — для обеспечения робота информацией о состоянии самого робота, окружающей среды и результатах воздействия на нее двигательной системы; управляющая — для выработки законов управления двигательной системой на основе данных, поступающих от информационной системы.

По завершении темы предусмотрена демонстрация технического задания проектирования робота.

Раздел 3. Проектирование и конструирование общего робототехнического устройства (52 часа)

Тема 7. Прототипирование элементов конструкции робота. Моделирование механики.

Практика: Материалы для прототипирования и инструменты. Сравнение и сопоставление использования различных материалов при разработке прототипа. Создание прототипа конструкции. Элементы робототехнических конструкций: системы питания роботов, исполнительные устройства, захватные устройства, сенсорные системы.

По завершении темы предусмотрена демонстрация модели.

Тема 8. Программирование робототехнического устройства.

Практика: Программное обеспечение для управления роботами. Инструменты программирования.

По завершении темы предусмотрено выполнение учебной задачи.

Тема 9. Тестирование работы на стандартных алгоритмах.

Практика: Управление роботом. Коррекция технологических механизмов управления.

По завершении темы предусмотрено тестирование модели.

Тема 10. Добавление системы ориентирования робота в пространстве.

Практика: Способы организации движения робота в пространстве.

По завершении темы предусмотрена демонстрация модели.

Тема 11. Доработка общего робототехнического устройства.

Практика: Работа с недостатками в конструкции робота, выявленными на этапе тестирования.

По завершении темы предусмотрена демонстрация обновлённой модели.

Тема 12. Оформление групповых проектов.

Практика: Подготовка презентации проекта.

По завершении темы предусмотрена демонстрация проекта.

Тема 13. Защита проекта. Презентация.

Практика: Презентация проекта.

По завершении темы предусмотрена защита проекта в формате командных соревнований роботов. Подведение итогов.

Планируемые результаты

По итогам второго года обучения по программе обучающийся демонстрирует следующие результаты:

- знает, как устроены различные электронные компоненты;
- умеет демонстрировать навыки технологического мышления;
- знает специальную терминологию в работе с высокотехнологическим оборудованием;
- владеет базовыми техниками организации проектной деятельности (проблематизация, целеполагание);
- умеет конструировать и программировать;
- может использовать визуальное программирование;
- владеет приёмами разработки простейших алгоритмов и систем управления робототехническими устройствами;
- умеет моделировать в формате 3D-моделирования и создавать прототипирование.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»
1	Начало учебного года	01 сентября
2	Продолжительность учебного периода на каждом году обучения	36 учебных недель
3	Продолжительность учебной недели	5 дней
4	Периодичность учебных занятий	2 раза в неделю
5	Количество занятий на каждом году обучения	72 занятия
6	Количество часов всего	144
7	Окончание учебного года	31 мая
8	Период реализации программы	01.09.2023 – 31.05.2025

Воспитательная работа

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровьесберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) воспитание семейных ценностей;
- 8) формирование коммуникативной культуры;
- 9) экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков, посредством информационно-коммуникативных технологий.

Используемые формы воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты.

Методы: беседа, мини-викторина, моделирование, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемый результат: повышение мотивации к изобретательству и созданию собственных конструкций; сформированность настойчивости в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде; сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерами робототехническим конструктором, правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь
2	Игры на знакомство и командообразование	Нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-Май
3	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-Май

	оборудованию			
4	Беседа о празднике «День защитника Отечества»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Февраль
5	Беседа о празднике «8 марта»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Март
6	Участие в соревнованиях различного уровня	Воспитание интеллектуальнопознавательных интересов	В рамках занятий	Декабрь-Май
7	Открытые занятия для родителей	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; интеллектуальное воспитание; формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	Декабрь, Май
	Защита проектов внутри группы	Нравственное воспитание, трудовое воспитание	В рамках занятий	Апрель-Май

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599

3. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».

7. Приказ Министерства образования Калининградской области от 26 июля 2022 года № 912/1 "Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области"

Для педагога дополнительного образования:

8. Алексеевский, П.И. Робототехническая реализация модельной практико-ориентированной задачи об оптимальной беспилотной транспортировке грузов / П.И. Алексеевский, О.В. Аксенова, В.Ю. Бодряков // Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 8. - С. 51-60.

9. Бедфорд А. Большая книга LEGO. М.: Манн, Иванов и Фербер. 2014.

10. Бельков, Д.М. Задания областного открытого сказочного турнира по робототехнике / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 3. - С. 32-39.

11. Волкова С.И. Конструирование. М: Просвещение, 2009.

12. Зайцева Н.Н, Зубова Т.А, Копытова О.Г, Подкорытова С.Ю. Образовательная робототехника в начальной школе. Челябинск, 2012.

13. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С.Г. Уроки Лего-конструирования в школе. Методическое пособие. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2011.

14. Комарова Л. Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). М.; ЛИНКА-ПРЕСС, 2001.

15. Лусс Т.В. Формирование навыков конструктивно-игровой деятельности у учащихся с помощью LEGO. М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2003.

16. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. СПб, 2001.

17. Смирнов Н.К. Здоровьесберегающие образовательные технологии в работе учителя и школы. Москва.: Аркти, 2003.

Для обучающихся и родителей:

18. Коных В.Л., Основы робототехники. Ростов н/Д: Феникс, 2008.

19. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. М.: БИНОМ, 2012.

20. Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. М., 2007.

21. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей, Л.: Наука, 2013.

Интернет-ресурсы:

22. <http://www.russianrobotics.ru/directions/hellorobot/>.

РОБОТОТЕХНИКА. Инженерно-технические кадры инновационной России.

23. <http://www.int-edu.ru/>. Институт новых технологий

24. <http://education.lego.com/ru-ru/lego-education-productdatabase/mindstorms/9797-lego-mindstorms-education-base-set/>. LEGO education.

25. <http://www.membrana.ru>. Люди. Идеи. Технологии.

26. <http://www.3dnews.ru>. Ежедневник цифровых технологий. О роботах на русском языке

27. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.

28. <http://www.ironfelix.ru> Железный Феликс. Домашнее роботостроение.

29. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.

30. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
31. <http://www.rusandroid.ru>. Серийные андроидные роботы в России.
32. <http://www.youtube.com/> Видео соревнований.
33. <http://www.prorobot.ru/>. Роботы и робототехника.