

Центр цифрового образования детей «IT- куб»
(структурное подразделение АНО ДТ «Красноярский Кванториум»)

РЕКОМЕНДОВАНО
методическим советом

Протокол № 1
от «14» мая 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АНО ДТ «Красноярский
Кванториум»

 Кениг С.Р.

Приказ № 174
от «14» мая 2025 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Программирование роботов»

Срок реализации:

1 год

Возраст детей:

8-11 лет

Составитель программы:

Бухарова Т.В.

г. Красноярск, 2025 г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа разработана в соответствии с нормативными правовыми актами в области образования:

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

Указом Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;

Распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная»;

Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030»;

Постановлением Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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»;

Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242);

Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Приложение к письму Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 г. № 1ДГ 245/06);

Методическими рекомендациями «Об использовании государственных символов Российской Федерации при обучении и воспитании детей и молодежи в образовательных организациях, а также организациях отдыха детей и их оздоровления» (Письмо Министерства просвещения РФ от 15.04.2022 № СК-295/06);

Методическими рекомендациями по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (Письмо Министерства просвещения РФ от 10.11.2021 №ТВ-1984/04.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» (далее - программа) имеет техническую направленность, базовый уровень сложности и ориентирована на

обучающихся 8-11 лет. Программа в объеме 144 часа рассчитана на один год из расчета 4 часа в неделю.

1.1. Актуальность программы

обусловлена рядом факторов, делающих её востребованной и важной для развития детей:

1. STEM-образование и подготовка к будущему:

- Акцент на STEM: Программа активно продвигает STEM-образование (Science, Technology, Engineering, Mathematics), которое становится все более важным в современном мире. Она позволяет детям получить базовые знания и навыки в этих областях в увлекательной форме.
- Подготовка к технологическому будущему: Знакомство с робототехникой и программированием с раннего возраста готовит детей к профессиям будущего, которые будут тесно связаны с технологиями.
- Развитие инженерного мышления: Конструирование и программирование роботов развивают инженерное мышление, навыки решения проблем и творческий подход к задачам.

2. Развитие ключевых навыков XXI века:

- Логическое мышление: Программирование роботов требует логического мышления, умения анализировать задачи и разбивать их на более мелкие шаги.
- Алгоритмическое мышление: Дети учатся создавать алгоритмы – последовательности действий для управления роботом.
- Пространственное мышление: Конструирование роботов развивает пространственное воображение и умение представлять объекты в трехмерном пространстве.
- Критическое мышление: Программирование учит находить и исправлять ошибки в коде, анализировать результаты и улучшать свои решения.
- Креативность: Программа стимулирует творчество и позволяет детям создавать собственных роботов и программировать их для выполнения различных задач.
- Навыки сотрудничества: Работа в команде над проектами развивает коммуникативные навыки, умение слушать других и делиться своими идеями.
- Навыки решения проблем: Дети сталкиваются с различными проблемами при конструировании и программировании роботов и учатся находить эффективные решения.

3. Мотивация к обучению и интерес к науке:

- Обучение через игру: LEGO Spike Prime – это увлекательный инструмент, который позволяет детям учиться через игру и эксперименты.
- Практическое применение знаний: Дети видят, как их знания и навыки применяются на практике, что повышает их мотивацию к обучению.
- Создание собственных проектов: Возможность создавать собственных роботов и программировать их для выполнения интересных задач стимулирует творчество и интерес к науке и технологиям.
- Визуальное программирование: Среда программирования Spike Prime использует визуальный язык программирования, основанный на блоках, что делает его доступным для детей 8-11 лет.

4. Преимущества LEGO Spike Prime:

- Современный и технологичный конструктор: LEGO Spike Prime – это современный конструктор, который включает в себя различные датчики, моторы и микрокомпьютер, что позволяет создавать сложных и функциональных роботов.
- Удобная среда программирования: Среда программирования Spike Prime является интуитивно понятной и простой в использовании, что делает её доступной для начинающих программистов.

5. Развитие soft skills (мягких навыков):

- Коммуникация: Обсуждение и презентация проектов развивают навыки общения и представления своих идей.
- Работа в команде: Совместная работа над проектами учит сотрудничеству и разделению ответственности.
- Управление временем: Планирование и выполнение проектов требуют умения организовывать свое время и расставлять приоритеты.
- Адаптивность: Программирование учит гибкости и умению адаптироваться к изменяющимся условиям и новым задачам.

6. Соответствие потребностям современного общества:

- Цифровая грамотность: Программа способствует развитию цифровой грамотности, необходимой для успешной жизни в современном мире.
- Социальная значимость: Робототехника может использоваться для решения различных социальных проблем, таких как автоматизация рутинных задач, помощь людям с ограниченными возможностями и защита окружающей среды.

1.2. Отличительные особенности:

Программа авторская, разработана на основе методического пособия «Реализация дополнительной общеобразовательной программы по тематическому направлению «Программирование роботов» с

использованием оборудования центра цифрового образования детей «ИТ-куб»», г. Москва, 2021 г.

Можно выделить ряд общих черт, которые делают программу уникальной и эффективной:

1. Фокус на возрастную группу:

- Адаптированный контент: Программа специально разработана для детей 8-11 лет, учитывая их возрастные особенности, интересы и уровень подготовки.
- Простота и доступность: Материал излагается простым и понятным языком, с использованием наглядных примеров и аналогий, соответствующих уровню понимания детей этого возраста.
- Учет психологических особенностей: Программа учитывает потребность детей в игре, признании и успехе, создавая положительную и поддерживающую атмосферу.

2. Интеграция конструирования и программирования:

- LEGO Spike Prime как инструмент: Программа использует LEGO Spike Prime как основной инструмент обучения, объединяя конструирование и программирование в единый процесс.
- Развитие технических навыков: Дети изучают основы механики, электроники и робототехники, а также учатся конструировать прочные и функциональные модели.
- Развитие алгоритмического мышления: Программирование роботов учит создавать алгоритмы для управления их движением, взаимодействием с окружающим миром и выполнением различных задач.

3. Практическая направленность и проектная деятельность:

- Обучение через практику: Программа ориентирована на практическую деятельность и создание реальных проектов, таких как роботы-сортировщики, роботы-художники, роботы-исследователи и другие.
- Проектная методология: Дети учатся работать над проектами от идеи до реализации, планировать свою работу, решать проблемы и представлять результаты.
- Реальные задачи: Программа может включать задачи, связанные с реальными проблемами и вызовами, что делает обучение более значимым и интересным.

1.3. Адресат программы, требования к обучающимся, возрастные особенности группы.

Набор на программу осуществляется в соответствии с Порядком приема и отчисления обучающихся автономной некоммерческой организации «Красноярский детский технопарк «Кванториум».

Возраст обучающихся:

Программа «Программирование роботов» рассчитана на обучающихся 8-11 лет. В связи с ориентированностью программы на практическую индивидуальную (групповую) работу максимальное количество обучающихся в группе не должно превышать 8 человек.

Образовательный процесс в разновозрастных учебных группах выстраивается на идеях педагогики сотрудничества: учение без принуждения, самоанализа, создания благоприятного интеллектуального фона учебной группы, личностного подхода, продвижения в индивидуальном темпе, самоконтроля и взаимоконтроля. Реализация положений педагогики сотрудничества эффективно воплощается в жизнь при применении диалогических форм обучения, которые подразумевают творческое отношение и обмен креативной деятельностью. Осуществление педагогического диалога в учебном процессе позволяет в ходе учебно-познавательной деятельности детей развивать их коллективистские связи.

Возрастные особенности группы:

Переход от конкретного к абстрактному мышлению: Дети в этом возрасте начинают лучше понимать абстрактные концепции, но всё ещё нуждаются в конкретных примерах и наглядных иллюстрациях. В программировании это означает, что важно начинать с простых, осязаемых задач, постепенно переходя к более сложным и абстрактным алгоритмам.

Развитие логического мышления: Логическое мышление активно развивается, но дети могут испытывать трудности с многоступенчатыми логическими задачами. Задания по программированию следует структурировать так, чтобы они требовали последовательного применения логических правил и декомпозиции сложных задач на более простые.

Увеличение объема внимания и памяти: Дети могут удерживать внимание дольше, чем в дошкольном возрасте, но концентрация всё ещё ограничена. Занятия должны быть динамичными, с частой сменой деятельности и перерывами.

Интерес к причинно-следственным связям: Дети проявляют интерес к пониманию того, как работают различные механизмы и системы. Программирование роботов идеально подходит для удовлетворения этого интереса, так как позволяет им видеть, как их код управляет реальными устройствами.

1.4. Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность программы «Программирование роботов» обусловлена ее значительным вкладом в развитие личности ребенка, его интеллектуальных способностей, а также формированием компетенций, необходимых для успешной адаптации в современном мире. Рассмотрим основные аспекты, подтверждающие педагогическую целесообразность данной программы:

1. Соответствие требованиям ФГОС:

Формирование универсальных учебных действий (УУД): Программа способствует формированию всех групп УУД:

Личностные УУД: Развитие интереса к познанию, формирование положительной самооценки и уверенности в своих силах, осознание значимости своего труда.

Регулятивные УУД: Умение планировать свою деятельность, ставить цели, контролировать процесс и оценивать результаты работы, вносить коррективы в свои действия.

Познавательные УУД: Развитие логического и алгоритмического мышления, умение анализировать информацию, устанавливать причинно-следственные связи, решать проблемы и находить оптимальные решения.

Коммуникативные УУД: Развитие навыков общения, сотрудничества, умение слушать и понимать других, выражать свои мысли и аргументировать свою точку зрения.

Реализация принципов деятельностного подхода: Обучение строится на активной деятельности учащихся, что способствует более глубокому и прочному усвоению знаний.

2. Развитие интеллектуальных способностей:

Развитие логического мышления: Программирование роботов требует построения логических цепочек, анализа данных и выявления закономерностей.

Развитие алгоритмического мышления: Дети учатся создавать алгоритмы для управления роботами, разбивать сложные задачи на более простые подзадачи.

Развитие пространственного мышления: Конструирование роботов развивает пространственное воображение и умение представлять объекты в трехмерном пространстве.

Развитие творческого мышления: Программа стимулирует творчество и позволяет детям создавать уникальных роботов и программировать их для выполнения нестандартных задач.

3. Формирование ключевых компетенций XXI века:

Критическое мышление: Дети учатся анализировать задачи, оценивать решения и находить оптимальные варианты.

Креативность: Программа поощряет творчество и позволяет детям создавать уникальных роботов и программировать их для выполнения нестандартных задач.

Коммуникация: Работа в команде над проектами развивает навыки общения, сотрудничества и представления своих идей.

Коллаборация: Участие в групповых проектах учит детей работать вместе, находить компромиссы и достигать общих целей.

Решение проблем: Дети учатся находить и решать проблемы, возникающие в процессе конструирования и программирования роботов.

4. Создание мотивации к обучению и формирование познавательного интереса:

Увлекательная форма обучения: Программирование роботов с LEGO Spike Prime – это увлекательный и интерактивный процесс, который вызывает интерес у детей.

Практическая направленность: Дети видят, как их знания и навыки применяются на практике, что повышает их мотивацию к обучению.

Возможность самореализации: Программа предоставляет детям возможность самореализации и творчества, что способствует формированию положительной самооценки.

Развитие интереса к STEM-наукам: Программа стимулирует интерес к науке, технологиям, инженерии и математике, открывая двери для будущей карьеры в этих областях.

5. Социализация и развитие коммуникативных навыков:

Работа в команде: Программа способствует развитию навыков работы в команде, что важно для успешной адаптации в обществе.

Общение и взаимодействие: Дети учатся общаться, взаимодействовать и сотрудничать друг с другом при решении задач.

Развитие лидерских качеств: Программа предоставляет возможности для проявления лидерских качеств и умения организовывать работу группы.

6. Подготовка к будущей профессиональной деятельности:

Знакомство с современными технологиями: Программа знакомит детей с современными технологиями, такими как робототехника, искусственный интеллект и машинное обучение.

Формирование навыков программирования: Дети приобретают базовые навыки программирования, которые могут быть полезны в различных сферах деятельности.

Подготовка к STEM-карьере: Программа может служить основой для выбора будущей профессии в области науки, технологий, инженерии и математики.

7. Индивидуализация образовательного процесса:

Учет индивидуальных особенностей: Программа позволяет учитывать индивидуальные особенности каждого ребенка, его интересы и способности.

Дифференцированный подход: Предоставлять задания разной сложности, чтобы каждый ребенок мог учиться в своем темпе и достигать успеха.

Возможность выбора проектов: Предоставлять детям возможность выбора проектов, которые соответствуют их интересам и увлечениям.

1.5. Срок реализации программы и объём учебных часов

Программа рассчитана на 1 год обучения. Годовая нагрузка на обучающегося составляет 144 часа.

1.6. Режим занятий, формы и методы обучения

Учебные занятия проходят в очной форме. Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 академических часа (1 академический час - 40 минут) с обязательным перерывом, что определяется Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.3648-20.

При проведении занятий используются комбинированные занятия – изложение нового материала, проверка пройденного материала, закрепление полученных знаний, самостоятельная работа.

При проведении занятий используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия.

Повторение и усвоение пройденного материала осуществляется через прикладную работу обучающегося, использующего на практике приобретенные знания.

1.7. Цель и задачи программы

Целью программы «Программирование роботов» является развитие у обучающихся познавательного интереса к робототехнике и программированию, формирование основ алгоритмического и логического мышления, а также развитие творческих способностей и инженерных навыков посредством конструирования и программирования роботов на базе LEGO Spike Prime.

Задачи:

Обучающие:

- Познакомить обучающихся с основами робототехники, принципами работы датчиков и моторов.
- Сформировать навыки конструирования и сборки робототехнических моделей из LEGO Spike Prime.
- Обучить основам визуального программирования в среде LEGO Education Spike App.
- Научить разрабатывать алгоритмы управления роботами для решения различных задач.
- Сформировать умение проводить отладку и тестирование программ.

Развивающие:

- Развивать логическое и алгоритмическое мышление.
- Развивать пространственное воображение и конструкторские способности.

- Развивать творческое мышление и умение находить нестандартные решения.
- Развивать умение анализировать информацию, выявлять закономерности и делать выводы.
- Развивать навыки планирования и организации своей деятельности.
- Развивать умение работать в команде, сотрудничать и находить компромиссы.

Воспитательные:

- Воспитывать интерес к науке, технологиям, инженерии и математике (STEM).
- Воспитывать трудолюбие, настойчивость и ответственность.
- Формировать умение доводить начатое дело до конца.
- Воспитывать уважение к мнению других и умение работать в коллективе.
- Формировать активную жизненную позицию и стремление к саморазвитию.

1.8. Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты:

- Проявление интереса к изучению робототехники и программирования.
- Сформированность положительной самооценки и уверенности в своих силах.
- Осознание значимости своих знаний и умений для решения практических задач.
- Развитие ответственности, трудолюбия и настойчивости в достижении целей.
- Умение работать в коллективе, уважать мнение других и находить компромиссы.
- Проявление творческой активности и инициативы.

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД:

- Умение планировать свою деятельность, ставить цели и определять задачи.
- Умение контролировать процесс работы и оценивать достигнутые результаты.
- Умение вносить коррективы в свои действия на основе анализа полученных данных.
- Умение самостоятельно организовывать свою деятельность.

Познавательные УУД:

- Умение анализировать информацию, выявлять закономерности и устанавливать причинно-следственные связи.
- Умение решать проблемы и находить оптимальные решения.

- Умение строить логические цепочки рассуждений и делать выводы.
- Умение представлять информацию в различных формах (схемы, таблицы, алгоритмы).

Коммуникативные УУД:

- Умение слушать и понимать других, выражать свои мысли и аргументировать свою точку зрения.
- Умение вести дискуссию и находить общие решения.
- Умение представлять результаты своей работы в устной и письменной форме.

Предметные результаты:

Знать:

- Основные принципы робототехники и программирования.
- Устройство и функциональные возможности конструктора LEGO Spike Prime.
- Основные элементы среды программирования LEGO Education Spike App.
- Алгоритмы управления роботами для решения различных задач.

Уметь:

- Конструировать и собирать робототехнические модели из LEGO Spike Prime.
- Программировать роботов в среде LEGO Education Spike App.
- Разрабатывать алгоритмы управления роботами для выполнения различных задач.
- Проводить отладку и тестирование программ.
- Применять полученные знания и умения для решения практических задач.

Владеть:

- Навыками работы с конструктором LEGO Spike Prime.
- Навыками визуального программирования в среде LEGO Education Spike App.
- Навыками разработки и реализации алгоритмов управления роботами.

1.9. Формы подведения итогов обучения

По итогам каждого этапа проводится промежуточная аттестация в виде презентации полученных результатов и разработанных программ.

Итоговая аттестация проводится в конце года и представляет собой защиту кейсового задания по программированию роботизированного устройства.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование раздела, модуля	Количество академических часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику и LEGO Spike Prime	8	3	5	
1.1	Техника безопасности. Основы робототехники. Что такое робот?	2	1	1	Беседа, опрос
1.2	Знакомство с конструктором LEGO Spike Prime: детали, датчики, моторы, хаб.	2	1	1	Практическое задание
1.3	Среда программирования LEGO Education Spike App: интерфейс, основные блоки.	2	1	1	Практическое задание
1.4	Первые шаги в программировании: простые команды, управление моторами.	2		2	Практическое задание
2	Основы конструирования роботов	20	5	15	
2.1	Основы механики: рычаги, шестерни, ремни, оси.	4	2	2	Практическое задание
2.2	Конструирование простых механизмов: передача движения, изменение скорости.	4	1	3	Практическое задание
2.3	Проектирование и сборка базовой модели робота (платформа с моторами).	6	1	5	Практическое задание
2.4	Усиление конструкции и придание прочности.	6	1	5	Практическое задание
3	Программирование датчиков и моторов	40	8	32	
3.1	Использование датчика расстояния: определение расстояния до объекта, движение к объекту.	6	1	5	Практическое задание
3.2	Использование датчика цвета: распознавание цветов, сортировка объектов по цвету.	6	1	5	Практическое задание
3.3	Использование гироскопического датчика: измерение угла поворота, стабилизация движения.	6	1	5	Практическое задание
3.4	Использование датчика силы: определение силы нажатия, управление захватом.	6	1	5	Практическое задание
3.5	Комбинирование датчиков и моторов: создание сложных алгоритмов управления роботом.	10	2	8	Практическое задание
3.6	Использование переменных и операторов.	6	2	4	Практическое

					задание
4	Программирование циклов и условий	32	8	24	
4.1	Программирование циклов: повторение действий, управление движением по траектории.	8	2	6	Практическое задание
4.2	Программирование условий: принятие решений в зависимости от показаний датчиков.	8	2	6	Практическое задание
4.3	Создание сложных алгоритмов с использованием циклов и условий.	16	4	12	Практическое задание
5	Проектная деятельность и соревнования	42	6	36	
5.1	Разработка и реализация собственных проектов: от идеи до готового робота.	24	4	20	Проектная деятельность
5.2	Подготовка к соревнованиям по робототехнике: разработка стратегии, отладка кода.	14	2	12	Практическое задание
5.3	Участие в соревнованиях (внутригрупповые, городские, региональные).	4	0	4	Соревнования
6	Итоговая аттестация.	2	0	2	
6.1	Итоговая аттестация.	2	0	2	Кейсовое задание
Итог		144	30	114	

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Введение в робототехнику и LEGO Spike Prime (8 часов)

1.1. Техника безопасности. Основы робототехники. Что такое робот? (2 часа)

Теоретическая работа: Правила поведения в кабинете робототехники. Меры предосторожности при работе с электронными устройствами. Основные понятия робототехники: робот, датчик, мотор, контроллер, программа. История развития робототехники. Области применения роботов.

Практическая работа: Знакомство с различными типами роботов (промышленные, бытовые, исследовательские). Обсуждение преимуществ и недостатков использования роботов.

1.2. Знакомство с конструктором LEGO Spike Prime: детали, датчики, моторы, хаб. (2 часа)

Теоретическая работа: Обзор деталей конструктора LEGO Spike Prime: балки, оси, шестерни, соединители. Назначение и принцип работы датчиков (расстояния, цвета, силы, гироскопический). Назначение и принцип работы моторов. Обзор хаба LEGO Spike Prime: порты, кнопки, экран.

Практическая работа: Изучение комплектации набора LEGO Spike Prime. Сортировка деталей по типам. Сборка простых конструкций с использованием различных деталей.

1.3. Среда программирования LEGO Education Spike App: интерфейс, основные блоки. (2 часа)

Теоретическая работа: Обзор среды программирования LEGO Education Spike App: панель инструментов, рабочая область, палитра блоков. Основные категории блоков: движение, датчики, управление, операторы, переменные, мои блоки.

Практическая работа: Запуск и настройка среды программирования LEGO Education Spike App. Знакомство с интерфейсом. Перетаскивание блоков из палитры в рабочую область. Соединение блоков в программы.

1.4. Первые шаги в программировании: простые команды, управление моторами. (2 часа)

Теоретическая работа: -

Практическая работа: Создание простых программ для управления моторами. Запуск и остановка моторов. Изменение скорости и направления вращения моторов. Управление движением робота вперед, назад, влево, вправо.

II. Основы конструирования роботов (20 часов)

2.1. Основы механики: рычаги, шестерни, ремни, оси. (4 часа)

Теоретическая работа: Основные понятия механики: рычаг, сила, момент силы, плечо рычага. Виды рычагов. Шестерни: назначение, типы (цилиндрические, конические, червячные), передаточное отношение. Ремни: назначение, типы, применение. Оси: назначение, типы, способы крепления.

Практическая работа: Сборка моделей с использованием рычагов, шестерен, ремней и осей. Изучение принципов работы этих механизмов. Эксперименты с различными передаточными отношениями.

2.2. Конструирование простых механизмов: передача движения, изменение скорости. (4 часа)

Теоретическая работа: Способы передачи движения: прямая передача, зубчатая передача, ременная передача. Изменение скорости вращения: увеличение, уменьшение. Расчет передаточного отношения.

Практическая работа: Сборка моделей с использованием различных способов передачи движения. Изменение скорости вращения с помощью

шестерен и ремней. Расчет передаточного отношения для различных механизмов.

2.3. Проектирование и сборка базовой модели робота (платформа с моторами). (6 часов)

Теоретическая работа: Принципы проектирования роботов: функциональность, надежность, простота. Выбор материалов и деталей для конструирования. Компоновка основных узлов робота.

Практическая работа: Разработка эскиза базовой модели робота. Сборка платформы с моторами с использованием LEGO Spike Prime. Подключение моторов к хабу. Тестирование работоспособности модели.

2.4. Усиление конструкции и придание прочности. (6 часов)

Теоретическая работа: Способы усиления конструкции: использование дополнительных балок, соединителей, осей. Правила распределения нагрузки. Придание конструкции прочности: использование треугольных элементов, перекрестных связей.

Практическая работа: Усиление конструкции базовой модели робота с использованием дополнительных балок, соединителей и осей. Тестирование прочности конструкции. Внесение изменений в конструкцию для повышения надежности.

III. Программирование датчиков и моторов (40 часов)

3.1. Использование датчика расстояния: определение расстояния до объекта, движение к объекту. (6 часов)

Теоретическая работа: Принцип работы датчика расстояния. Измерение расстояния до объекта. Использование блока “датчик расстояния” в среде LEGO Education Spike App.

Практическая работа: Создание программ для определения расстояния до объекта с помощью датчика расстояния. Управление движением робота к объекту на заданное расстояние. Создание программ для объезда препятствий.

3.2. Использование датчика цвета: распознавание цветов, сортировка объектов по цвету. (6 часов)

Теоретическая работа: Принцип работы датчика цвета. Распознавание цветов. Использование блока “датчик цвета” в среде LEGO Education Spike App.

Практическая работа: Создание программ для распознавания цветов с помощью датчика цвета. Сортировка объектов по цвету с помощью робота. Создание программ для движения робота по линии определенного цвета.

3.3. Использование гироскопического датчика: измерение угла поворота, стабилизация движения. (6 часов)

Теоретическая работа: Принцип работы гироскопического датчика. Измерение угла поворота. Использование блока “гироскопический датчик” в среде LEGO Education Spike App.

Практическая работа: Создание программ для измерения угла поворота с помощью гироскопического датчика. Управление поворотом робота на заданный угол. Создание программ для стабилизации движения робота по прямой.

3.4. Использование датчика силы: определение силы нажатия, управление захватом. (6 часов)

Теоретическая работа: Принцип работы датчика силы. Измерение силы нажатия. Использование блока “датчик силы” в среде LEGO Education Spike App.

Практическая работа: Создание программ для определения силы нажатия с помощью датчика силы. Управление захватом с помощью датчика силы. Создание программ для перемещения объектов с определенной силой.

3.5. Комбинирование датчиков и моторов: создание сложных алгоритмов управления роботом. (10 часов)

Теоретическая работа: Принципы комбинирования датчиков и моторов. Создание сложных алгоритмов управления роботом. Использование переменных и операторов.

Практическая работа: Создание программ для выполнения сложных задач с использованием нескольких датчиков и моторов. Например, создание робота, который движется по лабиринту, ориентируясь на показания датчиков расстояния и цвета.

3.6. Использование переменных и операторов. (6 часов)

Теоретическая работа: Переменные типы и их назначение. Операторы (арифметические, логические) и приоритет их выполнения.

Практическая работа: Применение переменных для хранения и обработки данных, использование операторов для создания более сложных условий и вычислений.

IV. Программирование циклов и условий (32 часа)

4.1. Программирование циклов: повторение действий, управление движением по траектории. (8 часов)

Теоретическая работа: Циклы: назначение, типы (безусловные, условные). Использование блоков “цикл” в среде LEGO Education Spike App.

Практическая работа: Создание программ для повторения действий с использованием циклов. Управление движением робота по заданной траектории с использованием циклов.

4.2. Программирование условий: принятие решений в зависимости от показаний датчиков. (8 часов)

Теоретическая работа: Условия: назначение, типы (простые, сложные). Использование блоков “условие” в среде LEGO Education Spike App.

Практическая работа: Создание программ для принятия решений в зависимости от показаний датчиков с использованием условий. Например, создание робота, который объезжает препятствия, если их обнаруживает датчик расстояния.

4.3. Создание сложных алгоритмов с использованием циклов и условий. (16 часов)

Теоретическая работа: Принципы создания сложных алгоритмов. Использование циклов и условий для решения различных задач. Декомпозиция задачи на более простые подзадачи.

Практическая работа: Создание программ для выполнения сложных задач с использованием циклов и условий. Например, создание робота, который сортирует объекты по цвету и перемещает их в заданное место, ориентируясь на показания датчиков цвета и расстояния.

V. Проектная деятельность и соревнования (42 часа)

5.1. Разработка и реализация собственных проектов: от идеи до готового робота. (24 часа)

Теоретическая работа: Этапы проектной деятельности: выбор темы, постановка цели, определение задач, разработка плана, реализация проекта, защита проекта. Критерии оценки проектов.

Практическая работа: Разработка и реализация собственных проектов по робототехнике. Создание роботов для решения различных задач. Подготовка презентации проекта.

5.2. Подготовка к соревнованиям по робототехнике: разработка стратегии, отладка кода. (14 часов)

Теоретическая работа: Правила соревнований по робототехнике. Разработка стратегии для выполнения заданий. Принципы отладки кода.

Практическая работа: Разработка стратегии для участия в соревнованиях. Отладка кода и тестирование робота. Тренировка выполнения заданий соревнований.

5.3. Участие в соревнованиях (внутригрупповые, городские, региональные) (6 часов).

Практическая работа: Участие в соревнованиях по робототехнике. Применение полученных знаний и умений для достижения успеха. Анализ результатов и выявление ошибок.

VI Итоговая аттестация.

Практическая работа: презентация кейсового задания по программированию робототезированного устройства.

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Плешивцев, А.И. Робототехника для детей и родителей. - М.: ДМК Пресс, 2017.
2. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и начинающих. - СПб.: Наука, 2010.
3. Портал обучения «Лекториум» [электронный ресурс] // URL: <https://www.lektorium.tv/legorobot-materials/>

5. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ПРОГРАММЫ

5.1. Материально-техническое обеспечение программы

№ п/п	Наименование оборудования (ФПО)	Примерная модель (РВПО)	Единица измерения	Количество
1	"Компьютерное оборудование"			
1.1	МФУ (принтер, сканер, копир)	Epson L14150	шт	1
1.2	Ноутбук Тип 3	Lenovo Legion Y545 (81Q6000URU)	шт	14
2	"Презентационное оборудование"			
2.1	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок или универсальное настенное крепление	ONKRON TS1330	шт	1
2.2	Моноблочное интерактивное устройство	SMART SBID-MX265-V2	шт	1
3	"Дополнительное оборудование"			
3.1	Комплект комплектующих и расходных материалов	Xiaomi Wiha Precision Screwdriver (DZN4002TY)	шт	4
3.2	Комплект кабелей и переходников	Atcom High speed HDMI - HDMI MOST Lite LRG ФАЗА FOP-05GS-500	шт	1
3.3	Флипчарт магнитно-маркерный на треноге	Attache	шт	1
4	"Профильное оборудование"			
4.3	Образовательный набор для изучения робототехники	Lego education spike prime (базовый + расширенный)	шт	16

5.2. Информационное обеспечение программы

Программное обеспечение Lego spike app

I. Введение в робототехнику и LEGO Spike Prime

Сборка простой конструкции из LEGO Spike Prime: Сборка простой модели (например, машинки) по инструкции. Цель: знакомство с основными деталями конструктора и способами их соединения.

Управление мотором: Создание программы для включения и выключения мотора. Изменение скорости и направления вращения мотора.

Движение робота: Создание программы для движения робота вперед, назад, влево, вправо на заданное расстояние.

II. Основы конструирования роботов

Исследование рычагов: Сборка моделей с использованием рычагов разного типа. Определение выигрыша в силе и расстоянии.

Исследование шестерен: Сборка моделей с использованием шестерен разного размера. Определение передаточного отношения.

Проектирование и сборка базовой модели робота: Сборка платформы с моторами и колесами. Подключение моторов к хабу.

Усиление конструкции: Усиление конструкции базовой модели робота с использованием дополнительных балок и соединителей.

III. Программирование датчиков и моторов

Датчик расстояния: Создание программы для определения расстояния до объекта.

Движение к объекту: Создание программы для движения робота к объекту, находящемуся на заданном расстоянии.

Объезд препятствий: Создание программы для объезда препятствия, обнаруженного с помощью датчика расстояния.

Датчик цвета: Создание программы для распознавания цвета объекта.

Сортировка по цвету: Создание программы для сортировки объектов по цвету с помощью манипулятора.

Движение по линии: Создание программы для движения робота по линии определенного цвета.

Гироскопический датчик: Создание программы для поворота робота на заданный угол.

Стабилизация движения: Создание программы для поддержания прямолинейного движения робота.

Датчик силы: Создание программы для определения силы нажатия на датчик.

Управление захватом: Создание программы для управления захватом с помощью датчика силы.

IV. Программирование циклов и условий

Движение по квадрату: Создание программы для движения робота по квадрату с использованием циклов.

Движение по лабиринту: Создание программы для движения робота по лабиринту, ориентируясь на датчики.

Реагирование на препятствия: Создание программы для реагирования на препятствия (остановка, объезд) с использованием условий.

Интерактивный робот: Создание программы для робота, реагирующего на действия пользователя (например, на хлопок).

V. Проектная деятельность и соревнования

Робот-сортировщик: Разработка и сборка робота, сортирующего объекты по цвету или размеру.

Робот-художник: Разработка и сборка робота, рисующего заданный узор или изображение.

Робот-исследователь: Разработка и сборка робота, исследующего заданную территорию и собирающего информацию.

Робот-спасатель: Разработка и сборка робота, находящего и спасающего “пострадавших” в заданной зоне.

Итоговое кейсовое задание «Лабиринт для начинающих».

1. Робот

Максимальная ширина робота 25 см, длина – 25 см.

В процессе движения робот не может превышать указанные размеры.

Робот должен быть полностью автономным.

Лабиринт может состоять из нескольких отделенных друг от друга полей. Поля имеют горизонтальный пол и огорожены по периметру стенами. Поля могут соединяться друг с другом проемами или пандусами.

Поле разделено на ячейки размером 30 ± 2 см. Между ячейками могут быть установлены стенки высотой не менее 10 см и толщиной 17 ± 1 мм. Между стенками могут быть зазоры и выступы до 5 мм, поле может иметь неровности высотой до 2 мм.

Ячейки старта и финиша отделены черной линией.

Конфигурация лабиринта должна удовлетворять требованию, что между любыми двумя ячейками существует единственный маршрут.

3. Условия состязания

Роботу участника необходимо добраться от ячейки старта до ячейки финиша за время не более 180 секунд.

Участникам дается не менее двух попыток. Точное число попыток устанавливается судейской коллегией в день состязаний.

Конфигурация лабиринта, ячейки старта и финиша изменяются перед началом каждой попытки, при этом, длина кратчайшего и, по возможности, длинного, реализуемого по правилам левой и правой руки, путей во всех попытках должна быть одинаковой.

Все участники сдают роботов в карантин перед началом попытки и перед изменением конфигурации лабиринта.

Робот не может перемещаться между двумя соседними ячейками, если их разделяет стенка лабиринта.

Робот считается покинувшим ячейку, если никакая из его частей не проецируется внутрь этой ячейки. Линии, отделяющие ячейки старта и финиша, входят в указанные ячейки. Робот считается въехавшим в ячейку, если он покинул предыдущую ячейку.

Отсчет времени начинается с момента, когда робот покидает ячейку старта, после чего робот считается стартовавшим.

4. Остановка попытки

Если робот въехал в финишную ячейку, попытка останавливается, результат попытки вносится в протокол.

Если робот не покидает ячейку в течение 30 секунд, попытка останавливается, результат попытки вносится в протокол. Отсчёт указанного времени начинается с момента, когда судьи фиксируют сбой в движении робота. Если участник просит остановить попытку, не дожидаясь окончания указанного времени, попытка останавливается, результат заносится в протокол.

Попытка останавливается по истечении 180 секунд, результат попытки вносится в протокол.

Если участник касается своего робота без разрешения на то судьи, попытка останавливается и дисквалифицируется.

5. Определение победителя

Результатом попытки является количество ячеек, отсчитываемых по кратчайшему пути, от ближайшей к финишу ячейки, в которую въезжал робот в процессе выполнения попытки, до зоны финиша, включая эту ячейку и не включая зону финиша.

При равенстве результата учитывается время попытки.

Победителем считается робот набравший лучший результат за наименьшее время в лучшей попытке.

Протокол «Заезды в лабиринте»

	Попытка 1	Попытка 2	Попытка 3
Количество пройденных секций			
Количество штрафных баллов			
Итого			

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

- ☐ текущий контроль;
- ☐ промежуточный контроль;
- ☐ итоговый контроль.

Текущий контроль осуществляется путём наблюдения, определения качества

выполнения практических работ, отслеживания динамики развития обучающегося в рамках учебных занятий.

Способы проверки уровня освоения тем: опрос, выполнение упражнений, наблюдение, оценка выполненных самостоятельных работ.

Промежуточный контроль осуществляется в каждом модуле во время проведения контрольно-проверочных мероприятий. На усмотрение педагога контроль может также осуществляться по каждой теме модуля. Основными формами промежуточной аттестации являются практическая работа, педагогическое наблюдение, проект, выставка.

Итоговый контроль проводится в виде общего анализа результатов прохождения обучающимися программы и итоговой аттестации, которая осуществляется в форме защиты проекта, презентации своей собственной разработанной модели работа и его функций. Итоговый проект оценивается по 75-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы.

Критерии оценивания уровня освоения программы

Уровень освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На защите итогового проекта показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт.
Средний уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и

	творческой деятельности, составляющей содержание программы. На защите итогового проекта показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной доработки.
Низкий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На защите итогового проекта показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям.

Баллы, набранные обучающимся:

0-24 баллов низкий

25-49 баллов средний

50-75 баллов высокий

Итоговый проект оценивается специально формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог (в обязательном порядке), представитель администрации учебной организации, приветствуется привлечение IT-профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Критерии оценивания итоговых работ разрабатываются педагогом в зависимости от содержания программы, ее целей и задач.

Критерии оценивания итоговых проектов обучающихся

1. Степень самостоятельности работы со средой Lego spike app в процессе программирования работа требуется постоянная помощь преподавателя 1-4 балла испытывает затруднения при работе, но после объяснения самостоятельно выполняет работу 5-10 баллов максимально самостоятельно выполняет все операции при изготовлении модели 11-15 баллов

2. Умение работать с датчиками и устройствами робота (сложность программы)

в программе задействовано 1-2 датчика/устройства 1-4 балла
в программе задействовано 3-4 датчика/устройства 5-10 баллов
в программе задействовано 5 и более датчиков/устройств 11-15 баллов

3. Оценка работы робота на игровом поле

робот выполнил поставленную задачу 5 баллов
робот не полностью выполнил поставленную задачу 10 баллов
робот выполнил полностью поставленную задачу 15 баллов

Оценка демонстрации итогового проекта

4. Презентация итогового проекта

автор самостоятельно представляет свою итоговую работу, но присутствуют речевые ошибки, слабо владеет материалом, испытывает затруднения в умении вести дискуссию и отвечать на вопросы членов комиссии 1-4 балла автор самостоятельно представляет свою итоговую работу, но присутствуют незначительные речевые ошибки, владеет материалом на достойном уровне, умеет вести дискуссию и отвечать на вопросы членов комиссии 5-10 баллов

автор самостоятельно представляет свою итоговую работу, отсутствуют речевые ошибки, владеет материалом на достойном уровне, умеет вести дискуссию, доказательно и корректно защищать свою идею и отвечать на вопросы членов комиссии 11-15 баллов