



Детский технопарк «Кванториум»
на базе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
«Школа № 60/61 имени Героя Российской Федерации Д.О. Миронова»

Принята на заседании
методического совета
Протокол № 5 от
«29» мая 2023 года

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Школа № 60/61»
_____/М.А. Перепелкина/

Приказ № 293 от
«08» июня 2023 года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

*Робототехника и конструирование
(Олимпиадная и соревновательная робототехника)*

Направленность	<i>Техническая</i>
Уровень программы	<i>Продвинутый</i>
Возраст обучающихся	<i>11 - 15 лет (6 - 8 класс)</i>
Срок реализации	<i>1 год</i>
Общее количество часов	<i>68 часов</i>
Количество часов в неделю	<i>2 часа</i>
Педагог дополнительного образования	<i>Антипова Ольга Вячеславовна Кузнецов Данила Романович</i>

Рязань
2023 год

Пояснительная записка

Программное управление техническими устройствами и процессами с каждым годом все больше используется в разных областях промышленности, науки и техники. Быстро увеличивается доля робототехнических систем в военной промышленности, в медицине, в образовании, в быту. Стремительное развитие научно-технического прогресса требует большого количества профессионально подготовленных инженеров и программистов. Эти факты и интерес к предмету как социально-экономический запрос позволяют считать образование в области робототехники востребованным и перспективным.

Для того чтобы собрать робота, сегодня не обязательно быть квалифицированным инженером, существуют конструкторы с доступным описанием операций по сборке моделей. Этим объясняется растущая популярность робототехники для новичков. Однако уже на следующем этапе развития творческих и технических способностей у ребят появляется желание не только сконструировать и запрограммировать робота, но и сопоставить результаты своего труда с другими, то есть принять участие в соревнованиях, получить стимул для дальнейшего развития.

Данная программа составлена на основе учебных материалов Академии LEGO Education. Программа изменена с учетом особенностей учебного процесса и контингента обучающихся. Учебный курс «Робототехника и легоконструирование» является продвинутым, предназначен для обучающихся, которые прошли базовый курс «Робототехника и легоконструирование» и требует от обучающихся базовых знаний в области робототехники.

Новизна Программы заключается в том, что педагог совместно с учащимся строит индивидуальную образовательную траекторию для каждого в соответствии с его возможностями связанной со скоростью усвоения теоретического и практического материала, при этом основным итогом является участие в соревновательных и конкурсных мероприятиях различного уровня.

Актуальность Программы связана с высокой потребностью современного рынка труда в высококвалифицированных инженернотехнических кадрах, что связано со стремительным развитием передовых технологий в области науки и техники. Робототехника позволяет школьникам развить интерес к школьным дисциплинам и применить на практике сведения из математики, физики и информатики, что в дальнейшем поможет им определиться с выбором профессии. К тому же способствует развитию интереса к конструированию и соревновательной робототехнике, что помогает дальнейшему самоопределению и ранней профориентации учащегося.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что она позволяет сформировать у обучающихся целостную систему знаний, умений и навыков, которые позволят им понять основы конструирования, моделирования и программирования роботов.

Цель программы – создание условий для освоения учащимися основ робототехники и начального инженерно-технического конструирования, развитие творческого потенциала личности ребенка, формирование устойчивого интереса к инженерным и техническим специальностям, через участие в соревнованиях и конкурсах по робототехнике.

Задачи программы:

Обучающие:

- повторить основные принципы механики (конструкции и механизмы для передачи и преобразования движения);
- научить программировать робототехнические устройства;
- изучить принципы работы элементов робототехнических систем;

- формировать навыки практической сборки и отладки робототехнических систем;
- обучать решать нестандартные задачи;
- знакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Развивающие:

- формировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- развивать творческие способности и логическое мышление;
- развивать мастерство эффективной презентации готового продукта;
- развить здоровый интерес к соревновательной деятельности;
- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- содействовать повышению привлекательности науки, научно-технического творчества для подрастающего поколения;
- воспитывать патриотические чувства на примерах достижений в области отечественной робототехники;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- воспитывать стрессоустойчивость и умение сохранять спокойствие во время соревнований;
- воспитывать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата;
- поддерживать представление обучающихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- прививать культуру организации рабочего места, дисциплину обращения со сложными и опасными инструментами;
- воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

Отличительной особенностью Программы является то, что наглядные результаты собственного творчества, обучающиеся смогут продемонстрировать на различных соревнованиях роботов, которые набирают все большую популярность по всему миру. Такой подход является оптимальным для формирования личности, способной быстро адаптироваться к меняющемуся рынку IT-специальностей.

Таким образом, соревновательная и олимпиадная робототехника, являющаяся одной из наиболее инновационных областей в сфере технического творчества, объединяет классические подходы к изучению техники и механики и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии, позволяя продемонстрировать полученные модели в действии на соревнованиях.

Категория обучающихся

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 11 - 15 лет (6 - 8 класс). Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 8 человек, но не менее 5 человек.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 1 год. Общее количество часов в год составляет 68 часов.

Формы и режим занятий

Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 академических часа (40 минут), между занятиями 10 минутный перерыв.

Программа включает в себя теоретические и практические занятия. Форма обучения – очная, при необходимости возможен переход на дистанционную форму обучения при согласии родителей.

Форма организации занятий – групповая. Обучающиеся работают в паре.

Форма проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала - лекция, объяснение, рассказ, демонстрация;
- на этапе закрепления изученного материала - беседа, дискуссия, практическая работа, дидактическая или педагогическая игра;
- на этапе повторения изученного материала - наблюдение, устный контроль (опрос, игра), творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний - выполнение дополнительных заданий, публичное выступление с демонстрацией результатов работы над вводным образовательным модулем.

Образовательная Программа предполагает возможность организации и проведения с обучающимися культурно-массовых мероприятий, в том числе конкурсы, марафоны, конференции и т.д., а также их участием в конкурсных мероприятиях, как форма аттестации по курсу.

Курс является модульным. После освоения каждого модуля обучающийся переводится на следующий уровень в случае освоения им программы (учитываются результаты рейтинга и конкурса проектов)

Планируемые результаты освоения Программы

Программа предполагает, что учащийся будет знать:

- правила проведения различных соревнований;
- конструктивные особенности различных моделей для участия в соревнованиях;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования и участия роботов в соревнованиях.

Программа предполагает, что учащийся будет уметь:

- владеть понятийным аппаратом научно-технической деятельности;
- планировать ход выполнения задания и прогнозировать результаты работы;

- проводить сборку робототехнических средств для участия в соревнованиях с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств.
- проводить испытания и регулировку собранных моделей;
- анализировать результаты, как своей деятельности, так и деятельности других учащихся;
- соблюдать правила техники безопасной работы с конструктором и компьютерной техникой, правила техники безопасной работы с моделью.

Личностные результаты

Программа предполагает воспитание у учащихся:

- достаточного уровня коммуникативной культуры;
- уважительного и доброжелательного отношения к соперникам;
- желание и готовность сотрудничать в составе команды.

Метапредметные результаты

Программа предполагает развитие у учащихся:

- интеллекта, проектного мышления;
- самостоятельного мышления;
- прикладной стороны мышления;
- навыков самоконтроля;
- познавательного интереса к техническому творчеству и соревновательной робототехнике.

Формы подведения итогов реализации программы

В процессе обучения проводятся разные виды контроля над результативностью усвоения программного материала.

Виды контроля:

- Входной (предварительный) контроль - проверка соответствия качеств начального состояния обучаемого перед его обучением.
- Первичная диагностика – определение образовательных ожиданий ребёнка, его отношений и образовательных потребностей (проводится после изучения первого модуля программы).
- Текущий контроль – проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого учащегося. На каждом занятии обучающийся получает определенный балл (бот) в чек – лист оценки качества работы «Юного инженера-робототехника». В чек-листе учитывается присутствие ученика на занятии 1 бот, отсутствие – 0 ботов. Каждое пропущенное занятие подряд без уважительной причины -3 бота. На занятиях так же учитывается время, эффективность, правильность выполнения работы, за грамотное представление своего проекта, за тесты, опросы и т.д. Боты могут сниматься за дисциплину на занятиях, за несоблюдение техники безопасности и правил поведения и т.д. Обучающиеся с низким рейтингом могут быть отчислены из группы.
- Тематически контроль – проверка результатов обучения после прохождения модуля. Проходит в виде тестового контроля, защиты проекта, выставки работ и т.д.

– Итоговый контроль - проверка результатов обучения после завершения образовательной программы, в конце учебного года. Проходит в виде соревнования на проверку навыков управления роботов, на программирование роботов.

По итогам прохождения всех модулей, лучшие обучающиеся будут награждаться грамотами за успехи, достигнутые в процессе обучения.

Итоговое занятие проходит в соревнованиях, турниров.

Учебный план

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Повторение. Работа датчиков и моторов робототехнических наборов	2	1	1	
2	Модуль 1. Теория в робототехнике. Решение олимпиадных заданий	8	4	4	Тест, тестирование модели
3	Модуль 2. Соревновательная робототехника	44	-	44	Тест, тестирование модели
5	Модуль 3. Проектная работа в малых группах	8	-	8	Защита проекта
6	Итоговое занятие	1	1	-	
7	Участие в соревнованиях, турнирах и олимпиадах по робототехнике	5	-	5	Результаты участия
	Итого	68	6	62	

Содержание учебного плана

Теория в робототехнике. Решение олимпиадных заданий (8 часов)

Решение заданий школьного и муниципального этапов, выполнение практической части ВсОШ по технологии направление «Робототехника» предыдущих лет.

Соревновательная робототехника (44 часа)

Соревнования «Кегельринг». Знакомство с правилами проведения соревнований «Кегельринг». Просмотр видеороликов соревнований. Обсуждение правил. Практическая работа: Конструирование робота для соревнований «Кегельринг». Программирование. Тренировка и отладка робота. Проведение соревнований.

Соревнования «Цветной кегельринг». Знакомство с правилами проведения соревнований «Цветной кегельринг». Просмотр видеороликов соревнований. Обсуждение правил. Практическая работа: Конструирование робота для соревнований «Цветной кегельринг». Программирование робота. Тренировка и отладка робота. Проведение соревнований.

Соревнования «Траектория». Знакомство с правилами проведения соревнований. Просмотр видеороликов соревнований. Обсуждение конструкции робота. Практическая работа:

Конструирование и программирование робота для соревнований «Траектория». Тренировка и отладка робота. Проведение соревнований.

Соревнования «Доставка груза». Знакомство с правилами проведения соревнований. Просмотр видеороликов соревнований. Обсуждение правил. Способы захвата груза. Практическая работа: Конструирование робота для соревнований «Доставка груза». Программирование робота. Тренировка и отладка робота. Проведение соревнований.

Соревнования «Чертежник». Знакомство с правилами проведения соревнований. Просмотр видеороликов соревнований. Обсуждение конструкции робота. Практическая работа: Конструирование и программирование робота для соревнований «Чертежник». Тренировка и отладка робота. Проведение соревнований.

Соревнования «Биатлон». Знакомство с правилами проведения соревнований. Просмотр видеороликов соревнований. Обсуждение конструкции робота. Практическая работа: Конструирование и программирование робота для соревнований «Биатлон». Проведение соревнований. Подведение итогов работы по программе, результаты, достижения, награждение по итогам соревнований.

Соревнования «Робо-сумо». Знакомство с правилами проведения соревнований. Просмотр видеороликов соревнований. Обсуждение конструкции робота. Практическая работа: Конструирование и программирование робота для соревнований «Робо-сумо». Тренировка и отладка робота. Проведение соревнований.

Соревнования «Шорт-трек». Знакомство с правилами проведения соревнований. Просмотр видеороликов соревнований. Обсуждение правил. Практическая работа: Конструирование робота для соревнований «Шорттрек». Программирование робота. Тренировка и отладка робота. Проведение соревнований.

Соревнования «Лабиринт». Знакомство с правилами проведения соревнований. Просмотр видеороликов соревнований. Обсуждение конструкции робота. Практическая работа: Конструирование и программирование робота для соревнований «Лабиринт». Тренировка и отладка робота. Проведение соревнований.

Соревнования «Лестница». Знакомство с правилами проведения соревнований. Просмотр видеороликов соревнований. Обсуждение конструкции робота. Практическая работа: Конструирование и программирование робота для соревнований «Лестница». Проведение соревнований. Подведение итогов работы по программе, результаты, достижения, награждение по итогам соревнований.

Соревнования «Сортировщик». Знакомство с правилами проведения соревнований. Просмотр видеороликов соревнований. Обсуждение конструкции робота. Способы захвата груза. Практическая работа: Конструирование и программирование робота для соревнований «Сортировщик». Проведение соревнований. Подведение итогов работы по программе, результаты, достижения, награждение по итогам соревнований.

Проектная работа в малых группах (8 часов)

Разработка творческих проектов на заданную или свободную тематику. Разработка и конструирование робота для конкретной задачи.

Участие в соревнованиях, турнирах, олимпиадах по робототехнике (5 часов)

Итоговое занятие (1 часа)

Подведение итогов, награждение обучающихся.

Календарный учебный график

№ п/п	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля
Введение в робототехнику (1 час)				
1.	0,5	Инструктаж по технике безопасности и правила поведения в технопарке.	Теория	Опрос, беседа
2.	1,5	Повторение основных возможностей образовательных робототехнических наборов. Назначение и работа датчиков.	Практика	Опрос
Теория в робототехнике. Решение олимпиадных заданий (8 часов)				
3.	4	Решение заданий школьного и муниципального этапов ВсОШ по технологии направление «Робототехника» предыдущих лет	Теория	Опрос, беседа
4.	4	Выполнение практической части ВсОШ по технологии направление «Робототехника» предыдущих лет	Практика	Тестирование модели
Соревновательная робототехника (44 часа)				
5.	1	Соревнования «Кегельринг». Знакомство с правилами проведения робототехнических соревнований.	Теория, Практика	Тестирование модели, соревнования
6.	1	Соревнования «Цветной кегельринг»	Практика	Тестирование модели, соревнования
7.	1	Соревнования «Траектория»	Практика	Тестирование модели, соревнования
8.	1	Соревнования «Доставка груза»	Практика	Тестирование модели, соревнования
9.	1	Соревнования «Чертежник»	Практика	Тестирование модели, соревнования
10.	1	Соревнования «Биатлон»	Практика	Тестирование модели, соревнования
11.	1	Соревнования «Робо-сумо»	Практика	Тестирование модели, соревнования

12.	1	Соревнования «Шорт-трек»	Практика	Тестирование модели, соревнования
13.	1	Соревнования «Лабиринт»	Практика	Тестирование модели, соревнования
14.	1	Соревнования «Лестница»	Практика	Тестирование модели, соревнования
15.	1	Соревнования «Сортировщик»	Практика	Тестирование модели, соревнования
Проектная работа в малых группах (8 часов)				
16.	1	Разработка творческих проектов на заданную или свободную тематику	Теория	Опрос, беседа
17.	7	Разработка и конструирование робота для конкретной задачи.	Практика	Тестирование модели
Проектная работа в малых группах (6 часов)				
18.	2	Участие в соревнованиях, турнирах, олимпиадах муниципального уровня (в течение года).	-	-
19.	2	Участие в соревнованиях, турнирах, олимпиадах (в течение года). Робофест FLL	-	-
20.	2	Участие в соревнованиях, турнирах, олимпиадах (в течение года). Соревнования WRO	-	-
21.	1	Итоговое занятие. Игра «RoboBattle»	Теория, практика	-
22.	1	Итоговое занятие. Вручение сертификатов «Инженер-робототехник»	-	-

Ресурсное обеспечение Программы

Материально-техническое обеспечение:

- ноутбуки с установленным необходимым программным обеспечением (LEGO, обновление встроенного программного обеспечения);
- интерактивная панель;
- Образовательные наборы LEGO

Учебно-методическое обеспечение:

- Учебные материалы LEGO Education. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/curriculum>
- Сайт LEGO education <https://education.lego.com/ru-ru/lessons>
- Международные состязания роботов World Robot Olympiad (WRO) <http://edurobots.ru/2020/01/wro-rules-2020/>
- Роботы LEGO и робототехника <https://www.prorobot.ru/lego.php?page=2>
- Каталог инструкции LEGO <https://legko-shake.ru/moc>
- Инструкции LEGO <https://www.lego.com/ruru/service/buildinginstructions>
- Робототехника инженерно-технические кадры инновационной России <http://russianrobotics.ru/competition/>
- Сайт подготовки к состязаниям РОБОФЕСТ <http://robofest.ru/sorevnovaniya/>
- <http://robotoved.ru/category/main/reviews/>
- Сайт подготовки к соревнованиям Junior Skills <https://worldskills.ru/final/naczionalnyj-final/sorevnovaniya.html>
- Видеоролики инструкций и уроков по Робототехнике <https://www.youtube.com/watch?v=9YnSXA6fUNY>