



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
городского округа Тольятти
«Гимназия № 77»

445044, Россия, Самарская обл., г.о. Тольятти, ул. Ворошилова, 3.

Телефон: 36-23-52

ПРИНЯТО

решением
Педагогического совета
Протокол №13 от 28.06.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МБУ «Гимназия №77»
_____/ Т.А. Усиевич/
Приказ №76/1 от 28.06.2024 г.

**Дополнительная образовательная общеразвивающая
программа
«Юный инженер»**

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Срок реализации: 1 год

Количество часов: 108 часов

Составитель: Дуюнова А.М., Филиппова С.Г., учитель начальных классов

г.о. Тольятти, 2024 г.

Дополнительная образовательная программа «Юный инженер» для обучающихся 4-11 классов

Краткая аннотация

Образовательная программа «Юный инженер» относится к программам технической направленности и создана для учреждений дополнительного образования. «Юный инженер» является модифицированной программой, в основу которой положены дополнительные программы «Робототехника» и «Основы робототехники».

Ознакомительный уровень программы «Юный инженер» предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальная сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Пояснительная записка

Направленность. Образовательная программа «Юный инженер» относится к программам технической направленности. Базовый уровень программы «Юный инженер» предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Актуальность программы. Инновационное развитие современной экономики требует опережающего развития образовательной среды, в том числе развития детского технического творчества. Одной из наиболее инновационных областей в сфере детского технического творчества является образовательная робототехника, которая объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии.

Новизна данной программы позволяет получить обучающимся научно-технические знания из взаимосвязанных дисциплин и научиться применять их в реальной жизни, конструируя и моделируя прототипы современных продуктов.

Обучение по образовательной программе «Юный инженер» направлено на приобретение обучающимися знаний и привлечение их к современным технологиям конструирования, программирования, использования роботизированных устройств, а также проведение исследований и работу над проектами.

Педагогическая целесообразность дополнительной программы «Юный инженер» определяется прежде всего использованием инструментов образовательной робототехники для формирования у обучающихся основ системного и инженерного мышления, знаний из взаимосвязанных научно-технических и естественно-научных дисциплин. Также содержание программы «Юный инженер» направлено на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

Разнообразие конструкторов Lego позволяет заниматься с обучающимися разного возраста и по разным направлениям – конструирование, программирование, исследование, создание проектов и участие в различных видах соревнований и конкурсов.

Целью программы является развитие технических способностей детей и реализацию их творческих идей через конструирование, программирование, создание моделей роботов и использование современных средств автоматического управления.

Для достижения поставленной цели на первом году обучения необходимо решение определенных **задач**:

Обучающие:

- Обучать основам конструирования моделей роботов;
- Обучать навыкам программирования в графической среде;
- Изучать правила и регламенты основных соревнований по конструированию и программированию.

Развивающие:

- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность.

Воспитательные:

- Воспитывать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата, в том числе в соревновательной деятельности;
- Формировать навыки работы в команде.

На втором году обучения для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

Обучающие:

- Обучать конструированию моделей роботов с использованием регуляторов;
- Обучать навыкам трехмерного моделирования;
- Изучать правила и регламенты основных соревнований по конструированию, программированию.

Развивающие:

- Развивать пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения.

Воспитательные:

- Воспитывать у обучающихся стремление к усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов;
- Сформировывать умение эффективно распределять обязанности во время работы в команде.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 10-17 лет

Высокая способность детей в этот возрастной период быстро овладевать теми или иными видами деятельности определяет большие потенциальные возможности разностороннего развития. Обучающимся нравится исследовать все, что незнакомо, разбираться в законах последовательности и последствий, поэтому обучение через исследование, умение концентрировать внимание на узкой технической задаче помогает стать более самостоятельными в познавательной деятельности.

Сроки реализации дополнительной образовательной программы

Программа «Юный инженер» для обучающихся 4-11 классов рассчитана на 1 год обучения, объём – 108 часов в год.

Организация образовательной деятельности

Программа предусматривает проведение групповых занятий теоретической и практической направленности. Теоретические занятия строятся с применением устных

форм организации учебной деятельности. На практических занятиях обучающиеся будут закреплять полученные знания и применять их на практике.

Возможна реализация программы с использованием дистанционных образовательных технологий и с помощью цифровых образовательных ресурсов (например, в условиях карантина). В этом случае практические и теоретические занятия проводятся в онлайн-режиме.

Количество обучающихся в группе – 10-12 человек.

Программа предусматривает возможность проведения занятий в индивидуальной форме (для одного обучающегося).

Основные формы и методы организации образовательной деятельности

Основное время на занятиях занимает выполнение детьми практических заданий. Благодаря этому у детей формируются общеучебные умения: самостоятельно действовать, принимать решения, управлять собой в сложных ситуациях. На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- групповые (соревнования, олимпиады, исследовательские проекты);
- индивидуальные (проекты, конструирование).

Форма аттестации:

В качестве подведения итогов и выявления результативности обучения педагогом может быть выбран один из методов проверки знаний обучающегося: зачет, решение практических задач, контрольная работа, соревнования роботов, защита творческого проекта, участие в районных и городских соревнованиях.

Планируемые результаты освоения программы

Дополнительная образовательная программа «Юный инженер» направлена на достижение следующих планируемых результатов:

Предметные результаты:

- обучающиеся владеют технологиям создания базовых моделей роботов с одним регулятором и могут усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- обучающиеся владеют навыками программирования в графической среде;
- обучающиеся изучат регламенты основных соревнований по конструированию и программированию.

Метапредметные результаты:

Познавательные УУД:

- понимать информацию в виде схем и чертежей;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- анализировать полученную информацию, критически оценивать ее.

Регулятивные УУД:

- умение работать по инструкции и составлять схемы для конструирования;
- умение планировать свои действия, в том числе и в командной работе;

Коммуникативные УУД:

- умение выражать и аргументировать свою точку зрения;
- умение рассказать о своем проекте;
- умение работать в команде, эффективно распределять обязанности.

Личностные результаты:

- у обучающихся развиты внимательность, целеустремленность и умение

преодолевать трудности, в том числе в соревновательной деятельности;

- у обучающихся сформированы навыки эффективной командной работы.

Диагностика освоения программы

Для того, чтобы отследить на сколько программа усваивается обучающимися предполагается использовать следующие методы контроля знаний и умений:

1. Практические работы. Практически все занятия предполагают практическую работу. Каждая практическая работа завершается сдачей зачёта в свободной форме по предложенной задаче.
2. Итоговые проекты. По окончании курса обучающиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
3. Соревнования и конференции. Наиболее успешные обучающиеся направляются на конференции и состязания от городского до международного уровня, где проверяются полученные ими навыки и знания.

Учебный план

№	Основные модули и темы программы	Всего	Количество часов	
			Теория	Практика
Модуль I	Введение в робототехнику	32	14	18
1	Вводное занятие	4	2	2
2	Основы конструирования	13	6	7
3	Основы программирования	15	6	9
Модуль II	Сборка и состязания роботов	76	15	61
1	Основы сборки и управления роботом	48	9	39
2	Творческие проекты	19	3	16
3	Состязания роботов	9	3	6
	Итого:	108	29	79

Критерии оценки универсальных учебных действий при освоении программы

Для того, чтобы оценить усвоение программы, в течение года используются следующие методы диагностики: зачеты, собеседования, практические работы, соревнования, творческие проекты.

По завершению учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится посредством защиты творческого проекта или интерактивного занятия. Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путем вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 2-х модулей.

Формы контроля качества образовательного процесса

- зачеты
- практические работы
- соревнования
- творческие проекты

Модуль «Введение в робототехнику»

Цель: формирование и развитие творческих и познавательных способностей обучающихся современными компьютерными технологиями.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с комплектами Arduino, с основами электротехники;
- ознакомить с основами программирования комплектов Arduino;
- научить создавать проекты из комплектов Arduino;
- обучать навыками работы с сенсорами и двигателями.

Развивающие:

- развивать память, логическое мышление и пространственное воображение;
- развить самостоятельность при выполнении творческих проектов.

Воспитательные:

- воспитывать коммуникативные навыки сотрудничества в коллективе, малой группе, участия в беседе, обсуждении.

Тематический план

№	Основные модули и темы программы	Всего	Количество часов		Формы аттестации
			Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	4	2	2	зачет
2.	Основы конструирования	13	6	7	практические работы
3.	Основы программирования	15	6	9	практические работы
	Итого:	32	14	18	

Содержание**Модуль I. Введение в робототехнику.**

Раздел 1. Вводное занятие.

Инструктаж по технике безопасности. История создания и развития компании Lego. Обзор деталей и возможностей конструктора. Особенности конструирования роботов из Lego Mindstorms. Принципы крепления деталей. Сборка простейшей модели по инструкции.

Раздел 2. Основы конструирования.

Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Знакомство с механическими передачами, редуктором. Простейшие шагающие роботы.

Раздел 3. Основы программирования.

Знакомство со средой программирования EV3-G. Основные блоки среды EV3-G. Знакомство с программированием. Написание простейшего алгоритма и его запуск. Написание программы движения робота: прямолинейное движение, повороты, прохождение лабиринта.

Модуль. «Сборка и состязания роботов»

Цель: формирование и развитие творческих и познавательных способностей обучающихся современными компьютерными технологиями.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с основами робототехники;
- ознакомить с основами программирования комплектов Arduino;
- научить создавать проекты;

- обучать навыками работы с сенсорами и двигателями.

Развивающие:

- развивать память, логическое мышление и пространственное воображение;

- развить самостоятельность при выполнении творческих проектов.

Воспитательные:

- воспитывать коммуникативные навыки сотрудничества в коллективе, малой группе, участия в беседе, обсуждении.

Тематический план

№	Основные модули и темы программы	Всего	Количество часов	
			Теория	Практика
1	Основы сборки и управления роботом	48	9	39
2	Творческие проекты	19	3	16
3	Состязания роботов	9	3	6
	Итого:	76	15	61

Содержание

Модуль II. Сборка и состязания роботов.

Раздел 1. Основы сборки и управления роботом.

Сборка двухмоторных машин из конструкторов по инструкции и без. Изучение зубчатой передачи. Сборка машин с повышенной и пониженной передачей. Проведение соревнований на скорость и мощность роботов. Программирование простейших моделей. Программирование и применение датчиков. Алгоритмы движения робота по черной линии. Эффективные методы программирования: регуляторы, параллельные задачи, подпрограммы, переменные и пр. Управление роботом через bluetooth, связь между роботами.

Раздел 2. Творческие проекты.

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с робототехникой. Конструирование модели на заданную тему, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Создание творческого проекта на свободную тему и его защита.

Раздел 3. Состязания роботов.

Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Изучение регламентов соревнований. Разбор и тренировки основных соревновательных дисциплин.

Обеспечение программы

Методическое обеспечение:

Основные принципы, положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка, создание благоприятных условий для их развития;

- принцип демократичности;

- принцип системности и последовательности – знания даются в определенной системе, накапливая запас знаний дети могут применять их на практике.

Методы работы:

- словесные методы: рассказ, беседа, сообщения;

- наглядные методы, презентации, демонстрации иллюстраций. Наглядные методы дают возможность детального обследования объекта;
 - практические методы применение полученных знаний на практике.
- Сочетание методов позволяет психологически адаптировать обучающихся к восприятию материала.

Занятие состоит из следующих структурных компонентов.

- 1) Организационный момент.
- 2) Повторение материала, изученного на предыдущем занятии.
- 3) Постановка цели занятия перед обучающимися.
- 4) Изложение нового материала;
- 5) Практическая работа:
- 6) Обобщение материала, изученного в ходе занятия.
- 7) Подведение итогов:
Уборка рабочего места.

Материально-техническое обеспечение программы

Материально-техническое обеспечение: интерактивная доска с проектором, базовые конструкторы Lego Mindstorms EV3, ресурсные наборы Lego Mindstorms EV3, программное обеспечение EV3-G, конструктор Трик.

Требования к компьютерам: разрешение экрана: не менее 1024 x 768, цветность 16-бит. Процессор с тактовой частотой не менее 2 ГГц, ОЗУ не менее 1 Гб. Поддерживаемые операционные системы: Windows XP и выше.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, владеющий основами механики, алгоритмизации, понимающий основные принципы работы электроники, умеющий программировать.

Список литературы для учителя

- 1) Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2013.
- 2) Лучин Р.М. Программирование встроенных систем: от модели к роботу. – СПб.: Наука, 2011. – 184 с.
- 3) Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев, А.С. Матвеев, А.Л. Фрадков, В.В. Шиегин. Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С. Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
- 4) Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
- 5) The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
- 6) LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
- 7) CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
- 8) Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
- 9) Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.

Список литературы для обучающихся

- 1) Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2013.
- 2) Лучин Р.М. Программирование встроенных систем: от модели к роботу. – СПб.: Наука, 2011. – 184 с.
- 3) Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев, А.С. Матвеев, А.Л. Фрадков, В.В. Шиегин. Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С. Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
- 4) Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
- 5) Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

Цифровые образовательные ресурсы

- 1) <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
- 2) <http://www.legoengineering.com/>