



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 07.06.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МБУ «Гимназия №77»
_____/ Т.А. Усиевич/
Приказ № 65 от 07.06.2023 г.

**Дополнительная образовательная общеразвивающая
программа
«Инновационный проект Р-альфа»**

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 7-11 лет

Срок реализации: 1 год

Количество часов: 108 часов

Составитель: Галкина В.М., учитель начальных классов

г.о. Тольятти, 2023 г.

Дополнительная образовательная программа «Инновационный проект Р-альфа» для обучающихся 1-4 классов

Пояснительная записка

Образовательная программа «Инновационный проект Р-альфа» относится к программам технической направленности и создана для учреждений дополнительного образования. Программа является модифицированной, в основу которой положены программы дополнительного образования «Робототехника» и «Лего-технология».

Ознакомительный уровень программы «Инновационный проект Р-альфа» предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальная сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

Базовый уровень программы «Инновационный проект Р-альфа» 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 данной программы состоит в том, что робототехника в школе представляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии. Реализация этой программы в рамках начальной школы помогает развитию универсальных учебных действий учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Новизна данной программы заключается в использовании конструкторов «ПервоРобот LEGO WeDo» и «ПервоРобот LEGO NXT» для формирования интереса детей к техническим видам творчества, обучению. Отличительной чертой программы «Инновационный проект Р-альфа» является актуализация знаний обучающихся на занятиях практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук.

Занятия по образовательной программе «Инновационный проект Р-альфа» носят прежде всего практико-ориентированный характер, что подтверждает **педагогическую целесообразность** данной программы.

Целью программы «Инновационный проект Р-альфа» является овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координацию «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойств (жесткости, прочности и устойчивости), навыки взаимодействия в группе.

Для достижения поставленной цели необходимо решение определенных **задач**:

Обучающие:

- Познакомить обучающихся с историей развития LEGO конструирования;
- Познакомить обучающихся с комплектами конструкторов LEGO WeDo, LEGO NXT;
- Познакомить с основами автономного программирования;
- Обучать основам программирования в среде Scratch, LabVIEW на языках NXT-G и Robolab;
- Обучать основам сборки моделей, используя готовые схемы, а также по эскизу;
- Обучать основам работы с датчиками и двигателями;
- Обучать основам программирования.

Развивающие:

- Формировать базовые навыки технического конструирования и моделирования;
- Развивать логическое и пространственное мышление, наблюдательность, внимательность, память;
- Развивать умение самостоятельно решать учебные задачи, действовать в нестандартных ситуациях, умение находить новые решения;
- Формировать умение работать в команде, осознавать свою роль, свой вклад в достижении общей цели, высокого результата;
- Развивать умение получать информацию из различных источников и использовать её для достижения цели.

Воспитывающие:

- Воспитывать умение работать в команде;
- Прививать ответственное отношение к выполнению задания;
- Способствовать социализации и адаптации обучающихся в современном обществе.

Сроки реализации дополнительной образовательной программы

Программа ««Инновационный проект Р-альфа»» для обучающихся 1-4 классов рассчитана на 1 год, 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 (например, в программах Zoom, Skype).

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

Приемы и методы организации занятий.

Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный аспект:

- словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- иллюстративно- объяснительные методы;
- репродуктивные методы;
- проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

- индуктивные методы, дедуктивные методы, продуктивный;

- конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

4. Управленческий аспект:

- методы учебной работы под руководством учителя;
- методы самостоятельной учебной работы учащихся.

Планируемые результаты освоения программы

Ожидаемые результаты первого года обучения:

Личностные результаты:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Предметные результаты:

Учащиеся должны научиться:

- простейшим основам механики;
- видам конструкций однодетальные и многодетальные, неподвижным соединениям деталей;
- технологической последовательности изготовления несложных конструкций.
- Обучающийся получит возможность научиться:
- с помощью учителя анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности; самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
- реализовывать творческий замысел.

Метапредметные результаты:

- определять, различать и называть детали конструктора;
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему; ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы.

Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Ожидаемые результаты второго года обучения:

Предметные результаты:

Учащиеся должны научиться:

- простейшим основам механики;
- видам конструкций однодетальные и многодетальные, неподвижным соединениям деталей;
- технологической последовательности изготовления несложных конструкций.

Обучающийся получит возможность научиться:

- с помощью учителя анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности; самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
- реализовывать творческий замысел.

Личностные результаты:

- основы экологической культуры: принятие ценности природного мира, готовность следовать в своей деятельности нормам природоохранного, нерасточительного, здоровьесберегающего поведения;
- широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы;
- ориентация на понимание причин успеха в деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи, на понимание предложений и оценок учителей, товарищей, родителей и других людей;
- приобретение знаний о свойствах деталей строительного материала, о способах их крепления;
- организовывать свое рабочее место под руководством учителя.

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД

- целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, алгоритмизация действий;
- определять план выполнения заданий кружка, жизненных ситуациях под руководством учителя;
- различать способ и результат действия.

Познавательные УУД

- уметь работать в паре;
- строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- осуществлять синтез как составление целого из частей;
- проводить сравнение и классификацию по заданным критериям.

Коммуникативные УУД

- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение цели, функций участников, способов взаимодействия в соответствии с правилами конструктивной групповой работы;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.

Для оценки эффективности занятий используются следующие показатели:

– степень помощи, которую оказывает учитель учащимся при выполнении заданий: чем помощь учителя меньше, тем выше самостоятельность учеников и, следовательно, выше развивающий эффект занятий;

– поведение учащихся на занятиях: живость, активность, заинтересованность школьников обеспечивают положительные результаты занятий;

– косвенным показателем эффективности данных занятий может быть повышение успеваемости по разным школьным дисциплинам, а также наблюдения учителей за работой учащихся на других уроках (повышение активности, работоспособности, внимательности, улучшение мыслительной деятельности).

**Тематический план для первого года обучения (108часов)
(Ознакомительный уровень)**

№	Основные модули и темы программы	Всего	Количество часов		Формы аттестации
			Теория	Практика	
Модуль I	Введение в начальную робототехнику	34	11	23	Педагогическое наблюдение, практические задания, исследовательские и творческие проекты
Раздел 1.	Введение	2	1	1	
Раздел 2.	Знакомство с конструктором Перворобот Lego WeDo	4	2	2	
Раздел 3.	Изучение механизмов	16	4	12	
Раздел 4.	Изучение датчиков и моторов	12	4	8	
Модуль II	Введение в программирование	74	20	54	
Раздел 5.	Программирование WeDo	16	4	12	
Раздел 6.	Конструирование и программирование заданных моделей	28	6	22	
Раздел 7.	Конструирование и программирование свободных моделей.	12	4	8	
Раздел 8.	Создание творческих проектов	16	4	12	
Раздел 9.	Заключение	2	2	-	
	Итого:	108	31	77	

**Содержание программы первого года обучения
(Ознакомительный уровень)**

Модуль I. Введение в начальную робототехнику.

Раздел 1. Введение.

Теория:

Цели, задачи и содержание работы творческого объединения «Инновационный проект Р-альфа». Правила поведения в учреждении. Правила организации рабочего места. Техника безопасности.

Практика:

Демонстрация готовых моделей роботов, просмотр видеороликов. Знакомство с конструктором Перворобот Lego WeDo.

Раздел 2. Знакомство с конструктором Перворобот LEGO WeDo.

Теория:

Просмотр презентации на тему «Компания LEGO Group». Детали конструктора Перворобот Lego WeDo и их назначение. Понятия «модель», «робот». Основные этапы разработки модели. Применение роботов в различных сферах жизни человека.

Практика:

Исследование основных функций и параметров работ мотора. Понятие технологической карты модели технического паспорта модели.

Раздел 3. Изучение механизмов.

Теория:

Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. Зависимость движения модели от трения. Принцип технических испытаний.

Практика:

Сборка простейших механизмов с использованием кулачков, червячной передачи и коронное зубчатое колесо.

Раздел 4. Изучение датчиков и моторов.

Теория:

Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Связь между диаметром и скоростью вращения.

Практика:

Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров.

Модуль II. Введение в программирование.

Раздел 5. Программирование WeDo.

Теория:

Цифровые инструменты, технологические системы. Принципы работы. Понятие случайного события.

Практика:

Сборка, программирование и испытание моделей. Интерпретация двухмерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Использование программного обеспечения для обработки информации.

Раздел 6. Конструирование и программирование заданных моделей.

Теория:

Подготовка и проведение демонстрации модели. Организация и проведение тематических сюжетных игр. Оформление визуальными и звуковыми эффектами модели роботов.

Практика:

Сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями.

Конструирование модели «Обезьянка-барабанщица». Использование животными различных частей своих тел в качестве инструментов; сравнение природных и искусственных систем. Принципа действия рычагов и кулачков. Основные виды движения.

Конструирование модели «Танцующие птицы». Ременные передачи, эксперименты со шкивами разных размеров, прямыми и перекрёстными ременными передачами.

Конструирование модели «Умная вертушка». Влияние размеров зубчатых колёс на вращение волчка.

Конструирование модели «Голодный аллигатор». Датчик расстояния. Ременная передачи. Датчик расстояния. Программирование модели робота «Голодный аллигатор».

Конструирование модели «Рычащий лев». Программирование модели. Добавления датчика наклона.

Конструирование модели «Порхающая птица». Создание программы. Датчик наклона. Добавления звукового эффекта хлопающих крыльев и звук птичьего щелчка

Конструирование модели «Нападающий». Программирование модели. Измерение расстояния, на которое улетает мячик.

Конструирование модели «Вратарь». Программирование модели. Подсчитывается количество голов, промахов и отбитых мячей.

Конструирование модели «Ликующие болельщики». Использование числ для оценки качественных показателей, чтобы определить наилучший результат в трёх различных категориях. Создание программы автоматического ведения счета.

Раздел 7. Конструирование и программирование моделей свободного выбора.

Теория:

Выбор модели по желанию обучающихся из предложенных фото инструкций.

Практика:

Конструирование, сборка, программирование, испытание, отладка, запуск роботов.

Раздел 8. Создание творческих проектов.

Моделирование и конструирование робота «Мой первый робот».

Теория:

Формирование технического задания для модели «Мой первый робот».

Определение необходимых ресурсов.

Практика:

Разработка инструкции.

Подготовка эскиза робота, или прототип модели в программе Lego Digital Designer.

Сборка модели и ее программирование. Техническая отладка модели, если требуется.

Подготовка презентации к защите проекта. Создание собственной модели робота, презентация и защита проекта.

Раздел 9. Заключение.

Теория:

Подведение итогов учебного года.

Тематический план для первого года обучения (108часов)

(Базовый уровень)

№	Основные модули и темы программы	Всего	Количество часов		Формы аттестации
			Теория	Практика	
Модуль I	Начальное программирование	108	31	77	сд ов ате ль ск

	конструирование			
Раздел 1.	Введение	6	4	2
Раздел 2.	Программирование в NXT-G	25	6	19
Раздел 3.	Программирование в Robolab	35	9	26
Раздел 4.	Конструирование моделей свободного выбора	20	6	14
Раздел 5.	Создание творческих проектов	20	4	16
Раздел 6.	Заключение	2	2	-
	Итого:	108	31	77

Содержание программы первого года обучения (Базовый уровень)

Модуль I. Начальное программирование и конструирование.

Раздел 1. Введение.

Теория:

Цели, задачи и содержание работы творческого объединения «Робототехника». Правила поведения в учреждении. Правила организации рабочего места. Техника безопасности.

Практика:

Демонстрация готовых моделей роботов, просмотр видеороликов.

Раздел 2. Программирование в NXT-G.

Теория:

Язык программирования NXT-G. Интерфейс программы. Окно программы. Палитра команд. Блок движения, ожидания. Ветвления. Циклы. Переменные.

Практика:

Техническая задача: Манипулятор, Скорпион, Андроид, «Движение по линии с использованием релейного регулятора».

Раздел 3. Программирование в Robolab.

Теория:

Язык программирования Robolab. Режимы «Администратор» и «Программист». Основные окна. Готовые примеры программ. Типы команд. Команды действия. Базовые команды. Моторы. Продвинутое управление моторами. Команды ожидания: интервалов времени, показаний датчиков, значений контейнеров, значений таймера. Управляющие структуры. Задачи и подпрограммы. Ветвления. Прыжки. Циклы. Параллельные задачи. События. Модификаторы. Операции с выражениями. Библиотеки пользователя. Взаимодействие с NXT.

Практика:

Техническая задача: «Продвинутое управление моторами», «Синхронизация моторов», «Подсчет перекрестков», «Робот-сортировщик».

Раздел 4. Конструирование и программирование моделей свободного выбора.

Практика:

Выбор модели по желанию обучающихся, проектирование, конструирование, сборка, программирование, испытание, отладка, запуск роботов.

Раздел 5. Создание творческих проектов.

Моделирование и конструирование робота «Мой супер робот»

Теория:

Формирование технического задания для модели «Мой супер робот». Определение необходимых ресурсов.

Практика:

Разработка инструкции. Подготовка эскиза робота, или прототип модели в программе Lego Digital Designer. Сборка модели и ее программирование. Техническая отладка модели, если требуется. Подготовка презентации к защите проекта. Создание собственной модели робота, презентация и защита проекта.

Раздел 6. Заключение.

Подведение итогов учебного года.

**Тематический план для второго года обучения (108часов)
(Ознакомительный уровень)**

№	Основные модули и темы программы	Всего	Количество часов		Формы аттестации
			Теория	Практика	
Модуль I	Начальная робототехника	34	12	22	Педагогическое наблюдение, практические задания, исследовательские и творческие проекты
Раздел 1.	Введение	6	4	2	
Раздел 2.	Основы механики	14	4	10	
Раздел 3.	Знакомство с конструктором Перворобот LEGO NXT	14	4	10	
Модуль II	Начальное программирование	74	16	58	
Раздел 4.	Основы программирования	46	8	38	
Раздел 5.	Соревнования роботов	12	4	8	
Раздел 6.	Создание творческих проектов	14	2	12	
Раздел 7.	Заключение	2	2	-	
	Итого:	108	28	80	

**Содержание программы второго года обучения
(Ознакомительный уровень)**

Модуль I. Начальная робототехника.

Раздел 1. Введение.

Теория:

Цели, задачи и содержание работы творческого объединения «Робототехника». Правила поведения в учреждении. Правила организации рабочего места. Техника безопасности. Понятие «робот», «робототехника». Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Современные тенденции робототехники. Зарубежные и отечественные разработки.

Практика:

Демонстрация готовых моделей роботов, просмотр видеороликов.

Раздел 2. Основы механики.

Теория:

Понятия «конструкция», «механизм». Жесткие и подвижные конструкции. Простые механизмы. Рычаги. Ременные и зубчатые передачи. Передаточное отношение, передаточное число, редуктор. Сборка простейших механических передач, механизма запуска волчка. Сборка редуктора. Техника безопасности при работе с конструкторами.

Практика:

Конструирование моделей «Шагающий робот», «Маятник Капицы», «Механический захват».

Техническая задача «Создание и расчет многоступенчатой передачи».

Раздел 3. Знакомство с конструктором Перворобот LEGO NXT.

Теория:

Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели. Порты подключения. Технические характеристики. Память, быстродействие. Кнопки. Элементы питания. Программные среды. Другие робототехнические конструкторы. Демонстрация действующей модели робота и его программ.

Практика:

Техническая задача «модель из 6 деталей», «башня максимальной высоты».

Модуль II. Начальное программирование.

Раздел 4. Основы программирования.

Теория:

Знакомство с программами NXT-G, Robolab 2.9, Robot C. Понятие «среда программирования», «логические блоки». Программирование средствами NXT. Возможности управления моторами. Датчики - касания, цвета, освещенности, расстояния, звука, силы. Использование датчиков для управления роботом. Основные структуры программирования. Одномоторная тележка. Полноприводная тележка. Тележка с автономным управлением. Сборка базовой модели трехколесной тележки, тележки с изменением передаточного отношения.

Язык программирования NXT-G. Интерфейс программы. Окно программы. Палитра команд. Блок движения, ожидания. Ветвления. Циклы. Переменные. Стандартные модели: Манипулятор, Скорпион, Андроид.

Язык программирования Robolab. Режимы «Администратор» и «Программист». Основные окна. Готовые примеры программ. Типы команд. Команды действия. Базовые команды. Моторы. Продвинутое управление моторами. Команды ожидания: интервалов времени, показаний датчиков, значений контейнеров, значений таймера. Управляющие структуры. Задачи и подпрограммы. Ветвления. Прыжки. Циклы. Параллельные задачи. События. Модификаторы. Операции с выражениями. Библиотеки пользователя. Взаимодействие с NXT.

Управление моторами. Использование датчиков. Регуляторы: релейный, пропорциональный, дифференциальный, интегральный. Движение по линии, Движение вдоль стены. Управление без обратной связи. Управление с обратной связью. Точные перемещения. Защита от застреваний. Обезд препятствий. Фильтрация данных. Удаленное управление. Кодирование передачи данных. Управление в пошаговом режиме. Обмен данными.

Практика:

Техническая задача: «Управление моторами», «Управляемая тележка», «Использование датчиков для управления роботом», «модель TriBot», Манипулятор, Скорпион, Андроид, «Движение по линии с использованием релейного регулятора», «Продвинутое управление моторами», «Синхронизация моторов», «Подсчет перекрестков», «Робот-сортировщик», «Кегельринг», «Робот-барabanщик», «Обезд препятствий», «Движение вдоль стены», «Обмен данными между роботами».

Раздел 5. Соревнования роботов.

Теория:
Правила соревнований. Разработка моделей для соревнований «FIRST», «Манипуляторы».

Практика:

Конструирование и программирование моделей для соревнований.

Раздел 6. Создание творческих проектов.

Моделирование и конструирование робота «Мой классный робот».

Теория:

Формирование технического задания для модели «Мой классный робот». Определение необходимых ресурсов.

Практика:

Разработка инструкции. Подготовка эскиза робота, или прототип модели в программе Lego Digital Designer. Сборка модели и ее программирование. Техническая отладка модели, если требуется. Подготовка презентации к защите проекта. Создание собственной модели робота, презентация и защита проекта.

Раздел 7. Заключение.

Теория:

Подведение итогов учебного года.

Тематический план для второго года обучения (108часов) (Базовый уровень)

№	Основные модули и темы программы	Всего	Количество часов		Формы аттестации
			Теория	Практика	
Модуль I	Устройства управления роботами	108	30	78	Практические работы, творческие и исследовательские проекты, соревнования и конференции
Раздел 1.	Введение	2	2	-	
Раздел 2.	Управление роботами	60	14	46	
Раздел 3.	Конструирование и программирование моделей свободного выбора	12	4	8	
Раздел 4.	Спортивные соревнования роботов	12	4	8	
Раздел 5.	Итоговое создание творческого проекта	20	4	16	
Раздел 6.	Заключение	2	2	-	
	Итого:	108	30	78	

Содержание программы второго года обучения (Базовый уровень)

Модуль I. Устройства управления роботами.

Раздел 1. Введение.

Теория:

Цели, задачи и содержание работы творческого объединения «Робототехника». Правила поведения в учреждении. Правила организации рабочего места. Техника безопасности.

Практика:

Демонстрация готовых моделей роботов, просмотр видеороликов.

Раздел 2. Управление роботами.

Теория:

Управление моторами. Использование датчиков. Регуляторы: релейный, пропорциональный, дифференциальный, интегральный. Движение по линии, Движение вдоль стены. Управление без обратной связи. Управление с обратной связью. Точные перемещения. Защита от застреваний. Обездвиживание препятствий. Фильтрация данных. Удаленное управление. Кодирование передачи данных. Управление в пошаговом режиме. Обмен данными.

Практика:

Техническая задача: «Кегельринг», «Робот-барabanщик», «Обездвиживание препятствий», «Движение вдоль стены», «Обмен данными между роботами», «Юный исследователь».

Раздел 3. Конструирование и программирование моделей свободного выбора.

Практика:

Выбор модели по желанию обучающихся, проектирование, конструирование, сборка, программирование, испытание, отладка, запуск роботов.

Раздел 4. Спортивные соревнования роботов.

Теория:

Правила соревнований. Разработка моделей для соревнований «Робо-регби», «Робосумо», «Траектория».

Практика:

Конструирование и программирование моделей для соревнований.

Раздел 5. Итоговое создание творческого проекта.

Моделирование и конструирование робота «Мой уникальный робот».

Теория:

Формирование технического задания для модели «Мой уникальный робот». Определение необходимых ресурсов.

Практика:

Разработка инструкции. Подготовка эскиза робота, или прототип модели в программе Lego Digital Designer. Сборка модели и ее программирование. Техническая отладка модели, если требуется. Подготовка презентации к защите проекта. Создание собственной модели робота, презентация и защита проекта.

Раздел 6. Заключение.

Подведение итогов учебного года.

Учебно-методическое обеспечение программы первого года обучения (Ознакомительный уровень)

№	Модули и разделы программы	Форма занятий	Используемые материалы	Форма проведения итогов
I	Введение в робототехнику			
1	Вводное занятие	Лекция	Компьютерная база, конструкторы для демонстрации	Опрос
2	Основы конструирования	Лекция, беседа, практикум	Конструкторы Lego Mindstorms, поля, интерактивная доска.	Практическое задание

3	Основы программирования	Лекция, беседа, практикум	Компьютерная база, Конструкторы Lego Mindstorms, поля, интерактивная доска.	Практическое задание
4	Основы применения БПЛА. Инструктаж ТБ.	Лекция, беседа	Интерактивная доска, компьютерная база, квадрокоптеры.	Опрос
II Сборка и состязания роботов				
5	Основы сборки и управления роботом	Лекция, инд. задание	Компьютерная база, Конструкторы Lego Mindstorms, поля, интерактивная доска.	Состязания роботов
6	Творческие проекты	Инд. задание	Компьютерная база, Конструкторы Lego Mindstorms, поля, интерактивная доска.	Защита проекта
7	Состязания роботов	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база, Конструкторы Lego Mindstorms, поля	Состязания роботов

**Учебно-методическое обеспечение программы
первого года обучения (Базовый уровень)**

№	Модули и разделы программы	Форма занятий	Используемые материалы	Форма подведения итогов
I Основы робототехники				
1	Повторение.	Лекция, практикум	Компьютерная база, квадрокоптеры, Конструкторы Lego Mindstorms, поля, интерактивная доска.	Опрос
2	Базовые регуляторы	Беседа, практикум	Компьютерная база, Конструкторы Lego Mindstorms, поля, интерактивная доска.	Состязания роботов.
3	Основы базового пилотирования БПЛА	Лекция, беседа, практикум	Интерактивная доска, компьютерная база, квадрокоптеры.	Практическое задание.
4	Трехмерное моделирование	Лекция, практикум	Компьютерная база, ПО: Ldraw, MLCad, Lego Digital Designer, Microsoft Power Point	Защита проекта
5	Программирование и робототехника	Лекция, беседа, инд. задание	Компьютерная база, Конструкторы Lego Mindstorms, поля, интерактивная доска.	Практическое задание
6	Решение инженерных задач	Лекция, инд. задание	Компьютерная база, Конструкторы Lego Mindstorms, поля, интерактивная доска.	Защита проекта
7	Творческие	Инд. задание	Компьютерная база,	Защита проекта

	проекты		квадрокоптеры, Конструкторы Lego Mindstorms, поля, интерактивная доска.	
8	Игры роботов	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база, Конструкторы Lego Mindstorms, поля, интерактивная доска.	Состязания роботов
9	Состязания роботов	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база, Конструкторы Lego Mindstorms, поля, интерактивная доска.	Состязания роботов

**Учебно-методическое обеспечение программы
второго года обучения (Базовый уровень)**

№	Модули и разделы программы	Форма занятий	Используемые материалы	Форма подведения итогов
I	Основы пилотирования БПЛА и конструктор Трик			
1	Повторение.	Лекция	Компьютерная база, квадрокоптеры, Конструкторы Lego Mindstorms, поля, интерактивная доска.	Опрос
2	Текстовое программирование	Лекция, беседа, инд. задание	Компьютерная база, Конструкторы Lego Mindstorms, поля, интерактивная доска.	Практическое задание
3	Основы пилотирования БПЛА	Лекция, беседа, практикум	Интерактивная доска, компьютерная база, квадрокоптеры.	Практическое задание
4	Конструктор Трик	Лекция, беседа, практикум	Компьютерная база, Конструктор Трик, поля, интерактивная доска.	Практическое задание
5	Элементы теории автоматического управления	Лекция, беседа, практикум	Компьютерная база, Конструкторы Lego Mindstorms, поля, интерактивная доска.	Практическое задание.
6	Решение инженерных задач	Лекция, инд. задание	Компьютерная база, Конструкторы Lego Mindstorms, поля, интерактивная доска.	Защита проекта

7	Творческие проекты	Инд. задание	Компьютерная база, квадрокоптеры, Конструкторы Lego Mindstorms, поля, интерактивная доска.	Защита проекта
8	Состязания роботов	Лекция, тренировка, турнир	Компьютерная база, Конструкторы Lego Mindstorms, поля, интерактивная доска.	Состязания роботов

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, квадрокоптеры с видеокамерой, программа для настройки полётных контроллеров. 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) Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ.
- 2) Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ
- 3) Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ
- 4) Методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. - MINDSTORMSNXTeducation
- 5) Методическое пособие для учителя: Технология и физика. LEGO Education.
- 6) Методическое пособие для учителя: Технология и физика. Lego Education. 2010
- 7) ПервоРобот LEGO WeDo. Комплект интерактивных заданий и книга для учителя (CD)
- 8) ПервоРобот NXT. Руководство пользователя к программному обеспечению. CD
- 9) ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. – MINDSTORMSNXTeducation
- 10) Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. - М.:ИНТ

Список литературы для обучающихся

- 1) Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. - Спб.: «Наука», 2011
- 2) Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 2001
- 3) Энциклопедия для детей "Аванта+". Том 16. Физика. Части 1 и 2, Издательство: Аванта+, 2000
- 4) Энциклопедия для детей Аванта Том Техника, Издательство: Аванта+, 2001

5) Энциклопедия юного ученого. Техника. Москва «РОСМЕН», 2000

Цифровые образовательные ресурсы

- 1) <https://file.pet/8bdtx> - Компьютерная образовательная программа: серия «Уроки Кирилла и Мефодия»;
- 2) Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. - М.:ИНТ
- 3) www.school.edu.ru/int
- 4) <https://uchi.ru/> - Образовательная платформа «УчиРу: карточки»