

**Кировское областное государственное бюджетное учреждение культуры
«Музей К.Э. Циолковского, авиации и космонавтики»**

Рассмотрено на заседании
методического совета
Протокол № 2 от «10» марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора КОГБУК
«Музей К.Э. Циолковского,
авиации и космонавтики»



Рылов Ю.А.

приказ от 27.04.2022 № 44-од

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Робототехника Lego EV3»**

Возраст детей 9-12 лет

Срок реализации 1 учебный год

Составитель программы:

Пономарев Константин

Александрович

преподаватель

Киров

2022

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Уровень освоения программы – ознакомительный (стартовый).

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» направлена на поддержку среды для детского научно-технического творчества и обеспечение возможности самореализации учащихся.

Программа разработана в соответствии с **нормативными документами:**

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

2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».

3. Указ президента Российской Федерации от 07.05.2018г. №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (с изменениями и дополнениями)

4. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"

6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями и дополнениями)

Методические рекомендации:

7. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих Программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Министерством образования и науки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09- 3242).

8. Устав КОГБУК «Музей К.Э. Циолковского, авиации и космонавтики».

Программа разработана с учетом методических рекомендаций:

1. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих Программ (включая разноуровневые программы)

(разработанные Министерством образования и науки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09- 3242).

2. Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ. (Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.08.2015 г. № АК-2563/05).

3. Методические рекомендации по разработке и реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (включая разноуровневые и модульные). (Киров: КОГОБУ ДО «Дворец творчества – Мемориал», РМЦ, 2020).

Новизна программы состоит в применении на занятиях интерактивных методов обучения, использовании мультимедийного оборудования, тесном сочетании теоретических знаний в области роботостроения с изготовлением различных роботов. Содержание программы направлено на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, приобщения к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

Актуальность программы заключается в том, что в связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах, ориентированных на робототехническое направление, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации обучающихся на возможность продолжения учебы в данном направлении. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи большинству современных детей. Поэтому назрела необходимость в дополнительном образовании детей в направлении робототехники.

Проект «Кадры для нового поколения», реализующий стратегическое направление развития нашего города «Киров – город вдохновленных людей» Стратегии развития города Кирова до 2035 года предполагает развитие кадрового потенциала города, обеспечивающего повышение доступности и качества услуг населению. В связи с этим данная дополнительная программа помогает выявить одаренных детей, ориентировать их на выбор будущей профессии с учетом своих способностей.

Объём дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: 72 часа.

Режим обучения:

Периодичность (занятий в неделю)	Продолжительность занятий (учебных часов в 1 занятии)	Количество часов в неделю	Количество учебных недель	Всего часов
1	2	2	36	72

Продолжительность учебного часа: 40 минут.

Срок реализации – 1 учебный год, общее количество часов – 72, занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 мин. (2 по 40 мин.). Всего занятий – 36.

Возраст обучающихся: 9-12 лет.

Особенности набора учащихся: Набор учащихся, достигших 9-летнего возраста, осуществляется независимо от их способностей и умений.

Форма обучения: очная.

Организационная форма обучения: групповая, группы разновозрастные.

Наполняемость групп: минимальная – 7, максимальная – 10 чел.

Уровень программы: стартовый (ознакомительный).

Особенности организации образовательного процесса.

Набор на обучение – свободный. Занятия проходят в группах до 10 человек. Группы могут формироваться по возрастному принципу. Допускается также формирование смешанных групп, в таком случае практические задания подбираются под обучающихся соответственно их возрасту (лёгкий, средний или высокий уровень сложности). Дифференцированное обучение с выделением методов, форм работы (фронтальная, групповая, индивидуальная). Эффективными методами такого обучения являются методы проблемного обучения, активные методы обучения: дискуссии, методы стимулирования и мотивации интереса к обучению, создание ситуации успеха.

В программе стартового (ознакомительного) уровня в условиях разновозрастных групп особое внимание уделяется индивидуальным особенностям обучающихся, их интересам. В ходе самостоятельного создания творческого продукта предполагается осуществление индивидуального подхода с учетом скорости работы, интересов, способностей, творческих возможностей, опыта технического творчества обучающихся.

Формы обучения: занятия состоят из теоретической и практической частей. Теоретическая часть (5 – 10 мин.) знакомит обучающихся с различными темами, связанными с робототехникой, в ходе рассказа и демонстрации видеороликов. Большую часть занятия занимает практическая часть – обучающиеся изготавливают роботов из конструктора по инструкции.

При необходимости они могут обратиться к помощи преподавателя. Помимо индивидуальной формы работы практикуется совместная работа обучающихся над крупными сложными проектами.

Педагогические технологии. Используются педагогические технологии на основе гуманно-личностной ориентации педагогического процесса, природосообразные, здоровьесберегающие технологии, технологии развивающего образования и педагогические технологии на основе применения новых и новейших информационных средств.

В образовательном процессе в группах обучения могут применяться разнообразные конструктивные технологии, обладающими высокими образовательными возможностями: личностно ориентированное развивающее обучение; дифференцированное обучение; информационная технология; технология проектной деятельности; технология проблемного обучения; технология коллективной творческой деятельности.

Целью данной программы является создание мотивации для технического творчества обучающихся, обучение обучающихся основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

В основе содержания данной программы лежит концепция инженерного образования на основе интеллектуальной и творческой деятельности, где базовой составляющей является проектно-конструкторская деятельность.

Задачи:

Обучающие:

- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- Формирование и развитие потребностей технического творчества у обучающихся;
- Внедрение инженерного образования как фактора интеллектуального совершенствования, способствующего раскрытию творческого потенциала обучающихся;
- Реализация межпредметных связей, закрепление знаний;
- Решение учащимися технических задач, результатом которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;

Развивающие:

- Развитие инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования технических систем;
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения

учащихся;

- Развитие навыков коммуникации и взаимодействия в группе;

Воспитательные:

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;

- Формирование у учащихся стремления доводить начатое дело до конца, получению качественного законченного результата;

- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Планируемые результаты

Личностные результаты

1) Эстетические ценностные ориентации личности (красота, гармония, искусство, творчество).

2) Нравственные ценностные ориентации личности (культура, национальные традиции, семья, доброта, любовь, дружба).

3) Признаки национальной и культурной идентификации личности.

4) Черты характера: трудолюбие, аккуратность.

Метапредметные результаты

1) Предметная компетентность: способность применять в практической жизни приемы конструирования.

2) Личностная компетентность: мотивация к занятиям робототехникой, способность к реализации потенциала в творческой деятельности.

3) Информационная компетентность: готовность использовать различные источники информации по робототехнике.

4) Рефлексивная компетентность: способность к самоанализу собственных результатов – и достижений, и неудач – при освоении программы, к самоанализу творческого продукта, способность ставить цели саморазвития.

5) Коммуникативная компетентность: готовность к открытой коммуникации в условиях ценностно-значимого общения.

Предметные результаты

1) Знания в области робототехники:

1.1) знание правил техники безопасности и грамотной организации труда при работе с конструктором, персональным компьютером и инструментами;

1.2) Назначение, особенности проектирования и программирования роботов;

1.3) общее устройство и принципы действия роботов;

1.4) основы создания простейших робототехнических устройств.

- 2) Умения в области робототехники:
- 2.1) подготавливать рабочее место к выполнению заданий и поддерживать его в чистоте;
 - 2.2) проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO-конструкторов;
 - 2.3) умение программировать роботов;
 - 2.4) самостоятельно работать, руководствуясь схемами и инструкциями;
 - 2.5) работать в коллективе над крупными проектами;
 - 2.6.) образного мыслить и проектировать.
- 3) Результаты и опыт участия в выставках и соревнованиях по робототехнике.
- 4) Количество и качество выполненных работ.

Обучающиеся получают **навыки:**

- Образного мышления и проектирования.
- Элементарного конструирования, программирования и компьютерной логики;
- Проведения рефлексии способов и условий действия, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности.

УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№	Содержание	Теория	Практика	Всего	Форма контроля
1	Вводное занятие, техника безопасности	1	1	2	Опрос
Основы робототехники					
2	Знакомство с конструктором, модели с датчиками	2	6	8	Наблюдение, опрос, минисоревнования
3	Основы программирования и компьютерной логики. Соревновательная робототехника.	11	45	56	Наблюдение, опрос, минисоревнования
4	Разработка собственных моделей	2	4	6	Наблюдение, опрос, минисоревнования
Итого часов:		16	56	72	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Вводное занятие (2 ч.)

Теория: Знакомство с кружком «Робототехника». Техника безопасности, правила поведения и работы на занятиях. Рекомендации по работе с конструктором и ноутбуком.

Практика: Изучение блоков конструктора и способа их соединений.

Тема 2. Знакомство с конструктором (8 ч.)

2.1 Простые механизмы

Теория: Датчики (назначение, единицы измерения).

Практика: Сборка модели робота по инструкции. Изучение датчиков.

2.2 Движение по прямой

Теория: Датчик касания.

Практика: Программирование движения вперед по прямой траектории до препятствия.

2.3 Сервомоторы

Теория: Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Практика: Сборка и программирование робота, проходящего заданное расстояние. Сравнение моторов.

2.4 Гоночный автомобиль.

Теория: Мощность моторов. Зубчатая передача. Редуктор.

Практика: Конструирование автомобиля на основе механических передач. Соревнования гоночных автомобилей.

2.5 Ультразвуковой датчик

Теория: Ультразвуковой датчик, определение расстояния до препятствия.

Практика: Сборка робота, определяющего расстояние до препятствия.

2.6 Датчик цвета

Теория: Датчик цвета, режимы работы датчика.

Практика: Сборка робота различающего цвета.

2.7 Датчик освещенности

Теория: Использование датчика освещенности для определения границы трассы.

Практика: Сборка робота, останавливающего у линии.

2.8 Соревнование «перетяни канат»

Теория: Правила участия в соревнованиях роботов «Перетягивание каната».

Практика: Сборка робота для участия в соревнованиях.

Тема 3. Основы программирования и компьютерной логики (56 ч.)

3.1 Ветвление в программировании

Теория: Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом.

Практика: Сборка робота, включающегося после нескольких касаний.

3.2 Циклы

Теория: Повторение программы или ее части.

Практика: Сборка робота движущегося траектории в форме квадрата, многоугольника.

3.3 Движение по линии

Теория: Использование датчика освещенности для обнаружения линии.

Практика: Сборка робота с одним датчиком линии, движение по линии.

3.4 Движение по линии

Теория: Использование двух датчиков освещенности для более точного обнаружения линии.

Практика: Сборка робота с двумя датчиком линии, движение по линии.

3.5 Движение по линии, перекрестки

Теория: Движение по линии, проезд перекрестков.

Практика: Сборка робота, проезжающего перекрестки.

3.6 Соревнования роботов

Теория: Правила участия в соревнованиях роботов «движение по линии».

Практика: Сборка роботов для участия в соревнованиях.

3.7 Движение по траектории

Теория: Повороты на 90 градусов, разворот, движение вперед на заданное расстояние.

Практика: Сборка робота объезжающего препятствия.

3.8 Движение в лабиринте

Теория: Правило правого и левого поворота, поиск выхода из лабиринта.

Практика: Сборка робота для движения в лабиринте.

3.9 Соревнования роботов

Теория: Сборка роботов преодолевающих полосу препятствий.

Практика: Сборка роботов для участия в соревнованиях.

3.10 Робот сумо

Теория: Поиск робота противника на поле, движение робота в ограниченном пространстве.

Практика: Сборка робота сумо

3.11 Соревнования роботов сумо

Теория: Правила участия в соревнованиях роботов «сумо».

Практика: Сборка роботов для участия в соревнованиях.

3.12 Разработка собственных моделей

Теория: Разработка собственных моделей.

Практика: Разработка собственных моделей.

3.13 Гироскоп

Теория: Изучение гироскопа, принцип работы гироскутеров.

Практика: Сборка робота, сохраняющего равновесие.

3.14 Робот сортировщик

Теория: Сортировка деталей в зависимости от цвета.

Практика: Сборка робота сортирующего детали по цветам.

3.15 Робот Щенок

Теория: Вывод сообщений на экран микроконтроллера.

Практика: Сборка робота щенка.

3.16 Сборка робота Arm H25

Теория: Использование роботов манипуляторов на производстве.

Практика: Сборка робота манипулятора. Минисоревнование.

Тема 4. Разработка собственных моделей (6 ч.)

Теория: Сборка простых моделей по картинке (без инструкции).

Практика: Разработка собственных моделей. Презентация проекта.

Минисоревнования.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы

Занятия в рамках программы проводятся в кабинете. Кабинет оснащён мультимедийным оборудованием для показа презентаций. Для дополнительной демонстрации используется белая доска с маркерами. Имеется раковина с краном для мытья рук.

Обучающимся выдаются наборы конструкторов в индивидуальной упаковке с бирками с указанием имени и фамилии обучающегося

Методическое обеспечение программы – персональный компьютер, набор LEGO MindstormsEV3, ПО MindstormsEV3 с наглядными материалами и инструкциями по сборке роботов

Информационно-методическое обеспечение программы

Название темы раздела	Форма занятий	Методы и приемы организации образовательного процесса	Дидактические материалы	Форма подведения итогов
Введение в предмет	Учебное занятие Практическое занятие	Инструктаж Объяснение Рассказ Беседа Демонстрация	Таблицы по ТБ и ПБ Учебно-наглядные пособия Учебно-методические материалы	Опрос
Основы робототехник и	Учебное занятие Практическое занятие	Объяснение Показ Практическая работа по образцам Самостоятельная работа	Учебно-наглядные пособия Учебно-методические материалы (инструкции по сборке, тематические презентации и видеоролики, посвящённые рассматриваемым темам) Технологические карты Образцы изделий	Опрос Пед.наблюдение Экспертная оценка продуктов деятельности Соревнование

Методы и приемы обучения программы стартового уровня преимущественно объяснительно-иллюстративные (рассказ, беседа, демонстрация), репродуктивные (упражнения), частично-поисковые (проблемная беседа, решение творческих задач).

Методы и приемы поддержания познавательной мотивации: поощрение, создание ситуации успеха, свободный выбор варианта выполнения задания, выполнение творческих заданий, практическая значимость созданных изделий, заинтересованность в результатах.

Формы и способы определения результативности и подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы

В ходе реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы с целью определения уровня освоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы проводится аттестация.

Формы аттестации: опрос, педагогическое наблюдение за деятельностью обучающихся на занятии, анализ творческих продуктов.

Форма подведения итогов реализации программы: соревнование, выставка, защита проекта

Способы определения результативности

Результаты	Способ оценки	Форма регистрации
Предметные		
Знание правил техники безопасности при работе с конструктором, персональным компьютером и инструментами	Опрос	Тест
Назначение, особенности проектирования и программирования роботов		
Основы создания простейших робототехнических устройств		
Умение подготавливать рабочее место к выполнению заданий и поддерживать его в чистоте	Педагогическое наблюдение в процессе работы учащегося, опрос	Диагностическая карта
Умение проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO-конструкторов		
Умение программировать робота		
Умение самостоятельно работать, руководствуясь схемами и инструкциями		
Умение работать в коллективе над крупными проектами		
Умение образного мыслить и проектировать		
Результаты и опыт участия в выставках и соревнованиях	Педагогический анализ	Диагностическая карта
Количество и качество выполненных работ	Самооценка и экспертная оценка продуктов детской деятельности по критериям	Таблица «Критерии оценки деятельности и работ учащихся»
Самостоятельное построение модели		
Метапредметные		
Предметная компетентность	Экспертная оценка	Диагностическая карта
Личностная компетентность		
Информационная компетентность		
Рефлексивная компетентность		
Коммуникативная компетентность		

Личностные		
Ценностные ориентации эстетические, нравственные, трудовые	Педагогическое наблюдение	Диагностическая карта
Признаки национальной и культурной идентификации личности		
Черты характера: трудолюбие, аккуратность		

Литература для педагога:

1. Предко М. Устройства управления роботами: схемотехника и программирование / Майк Предко, пер. с англ. Земскова Ю.В. - М.: ДМК Пресс, 2004. 416 с.: ил
2. Юревич Е.И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ - Петербург, 2005. - 416 с.: ил
3. Белиовская Л.Г., Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход: учеб. пособие. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 88 с.

Литература для детей и родителей:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

Интернет-ресурсы

1. <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/curriculum>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Материалы для тестирования

Тест № 1

Правила внутреннего распорядка в кабинете и техника безопасности при работе с конструктором, персональным компьютером и инструментами

Закончи предложение

1. Входить в кабинет только _____.
2. В кабинете нельзя _____.
3. Во время практической работы нужно соблюдать _____.
4. Во время практической работы нельзя _____.
5. Работать только _____.
6. По окончании работы нужно _____.

Тест № 2

Критерии экспертной оценки деятельности и работ учащихся, определяющие уровень освоения дополнительной общеобразовательной программы

№	Критерии	Оценка (от 1 до 5)
1.	Правильность сборки модели, умение работать по алгоритму	
2	Соответствие выполненной модели образцу	
3	Самостоятельность выполнения работы	
4	Качество выполненной работы	
5	Соответствие выполнения модели срокам, установленным программой	

Диагностическая карта

№ III	Результаты Ф.И.О. обучающегося	Предметные				Метапредметные					Личностные			Индивидуальный результат освоения программы (высокий, низкий, средний уровень)
		Знания в области робототехники	Умения в области робототехники	Результаты и опыт участия в выставках и соревнованиях	Количество и качество выполненных работ	Предметная компетентность	Личностная компетентность	Информационная компетентность	Рефлексивная компетентность	Коммуникативная компетентность	Ценностные ориентации эстетические, нравственные	Признаки национальной и культурной идентичности личности	Черты характера: трудолюбие, аккуратность	
1														
2														
3														
∴														
Результат освоения программы группой	Средний уровень в группе (в %)													
	Средний уровень результатов в группе (в %)													

Уровень каждого из результатов выставляется в баллах:

Высокий уровень – 3 балла

Средний уровень – 2 балла

Низкий уровень – 1 балл