

МБОУ «Полазненская Средняя Общеобразовательная Школа №1»

ПРИНЯТО
протоколом заседания
методического объединения
№ 6 от «30» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО
заместителем директора
Свищева Л.А.
от «30» августа 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника»
с использованием оборудования центра «Точка роста»
(техническое направление)
для обучающихся 5 классов
2023 – 2024 учебный год



Возраст учащихся: 12-13 лет
Срок реализации: 1 год
Исполнитель:
педагог доп. образования
Спицын Э.А..

р.п. Полазна 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно-правовая и документальная основа:

Программа курса составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования.

Нормативно-правовое обеспечение реализации внеурочной деятельности осуществляется на основе следующих нормативных документов:

1. Федерального закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.12. г. №273-ФЗ;
2. Приказа Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 №1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (в редакции приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 №1644 и от 31.12.2015 №1577);
3. Письмо Департамента общего образования Минобрнауки России «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования» (N 03-296 от 12 мая 2011 г.)

Статус документа

Программа разработана как самостоятельная дисциплина, являющаяся образовательным компонентом общего среднего образования. Вместе с тем, выражая общие идеи формализации, она пронизывает содержание многих других предметов и, следовательно, становится дисциплиной обобщающего, методологического плана. Основное назначение курса "Робототехника" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами - таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь.

Содержание и структура «Робототехники» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Структура документа

Программа представляет собой целостный документ, включающий два раздела: пояснительную записку, основное содержание с распределением учебных часов по разделам курса и требования к уровню подготовки выпускников.

Общая характеристика учебного курса

Программа курса внеурочной деятельности «Робототехника» адаптирована под конструктор Lego Mindstorms EV3 45544.

Цель образовательной программы «Робототехника» заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой на более высокий уровень, научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Конструктор Lego предоставляет ученикам возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. «Мозгом» робота Lego Mindstorms Education является микрокомпьютер Lego EV3, делающий робота программируемым, интеллектуальным, способным принимать решения. Для связи между компьютером и EV3 можно использовать также беспроводное соединение Bluetooth. С помощью функции EV3 Program можно осуществлять прямое программирование блока EV3 без обращения к компьютеру. Датчики получают информацию от микрокомпьютера EV3.

Конструктор Lego и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель лишь консультирует его.

Программа предусматривает формирование у учащихся обще учебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенции. В этом направлении приоритетами для учебного предмета «Робототехника» являются: определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов; комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них; использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и базы данных; владение умениями совместной деятельности (согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения).

В окружающем нас мире очень много роботов: от лифта в вашем доме до производства автомобилей, они повсюду. Конструктор Lego Mindstorms EV3 приглашает ребят войти в увлекательный мир роботов, погрузиться в сложную среду информационных технологий. Программное обеспечение отличается дружелюбным интерфейсом, позволяющим ребенку постепенно превращаться из новичка в опытного пользователя.

Можно выделить следующие этапы обучения:

I этап – 1 группа (младшая группа, 5 класс) - начальное конструирование и программирование. На этом этапе ребята знакомятся с конструктором Lego Mindstorms EV3 и со средой программирования, собирают модели по схемам, стараются понять принцип соединений, чтобы в последующем их использовать. В схемах представлены очень грамотные решения, которые неплохо бы даже заучить. Модели и программы получаются схожие, но

творчество детей позволяет отойти от стандартных моделей и при создании программ внести изменения.

II этап – 2 группа (старшая группа, 6-7 класс) - сложное конструирование и программирование. Узнав много нового на этапе обучения, ребята получают возможность применить свои знания и создавать сложные проекты.

Подход в построении содержания программы «Робототехника»

В основе реализации программы лежит **системно-деятельностный подход**, который предполагает:

1. Воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества, инновационной экономики, задачам построения российского гражданского общества на основе принципов толерантности;
2. Формирование соответствующей целям образования социальной среды развития обучающихся, переход к стратегии социального проектирования и конструирования на основе разработки содержания и технологий образования, определяющих пути и способы достижения желаемого уровня (результата) личностного и познавательного развития обучающихся;
3. Развитие личности обучающегося, его активной учебно-познавательной деятельности, формирование его готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;
4. Учёт индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся, роли, значения видов и форм деятельности при построении образовательного процесса;
5. Разнообразие индивидуальных образовательных траекторий и индивидуального развития каждого обучающегося.

Программа формируется с учётом психолого-педагогических особенностей развития детей 11-13 лет, которые связаны:

6. с переходом от учебных действий, осуществляемых совместно с группой и под руководством учителя, к учебному исследованию и к новой внутренней позиции обучающегося, направленной на самостоятельный познавательный поиск, постановку целей, осуществление контрольных и оценочных действий, инициативу в организации учебного сотрудничества;
7. с осуществлением качественного преобразования учебных действий моделирования, контроля оценки и перехода от самостоятельной постановки новых учебных задач к развитию способности проектирования собственной учебной деятельности и построению жизненных планов во временной перспективе;
8. с формированием у обучающегося научного типа мышления;
9. с овладением коммуникативными средствами и способами организации кооперации и сотрудничества;
10. с изменением формы организации учебной деятельности и учебного сотрудничества, от классно-урочной к внеурочной проектно-исследовательской, практической деятельности.

Этап младшего подросткового возраста (11-13 лет, 5-7 классы) характеризуется началом перехода от детства к взрослости, отражающимся в его характеристике как «переходного»,

«трудного» или «критического», при котором новообразованием в личности подростка является возникновение и развитие у него самосознания (чувства взрослости), внутренней переориентацией с правил и ограничений, связанных с моралью послушания, на нормы поведения взрослых и др.

Второй этап подросткового развития (14–15 лет, 8–9 классы), характеризуется:

11. бурным, скачкообразным характером развития, т. е. происходящими за сравнительно короткий срок многочисленными качественными изменениями прежних особенностей, интересов и отношений ребенка, появлением у подростка значительных субъективных трудностей и переживаний;
12. стремлением подростка к общению и совместной деятельности со сверстниками;
13. особой чувствительностью к морально-этическому «кодексу товарищества», в котором заданы важнейшие нормы социального поведения взрослого мира;
14. обостренной, в связи с возникновением чувства взрослости, восприимчивостью к усвоению норм, ценностей и способов поведения, которые существуют в мире взрослых и в их отношениях, порождающей интенсивное формирование нравственных понятий и убеждений, выработку принципов, моральное развитие личности; т.е. моральным развитием личности;
15. сложными поведенческими проявлениями, вызванными противоречием между потребностью подростков в признании их взрослыми со стороны окружающих и собственной неуверенностью в этом, проявляющимися в разных формах непослушания, сопротивления и протеста;
16. изменением социальной ситуации развития: ростом информационных перегрузок, характером социальных взаимодействий, способами получения информации (СМИ, телевидение, Интернет).

Учет особенностей подросткового возраста, успешность и своевременность формирования новообразований познавательной сферы, качеств и свойств личности связывается с активной позицией учителя, а также с адекватностью построения образовательного процесса и выбором условий и методик обучения.

Объективно необходимое для подготовки к будущей жизни развитие социальной взрослости подростка требует и от родителей (законных представителей) решения соответствующей задачи воспитания подростка в семье, смены прежнего типа отношений на новый.

Принципы построения программы и организации внеурочной деятельности

Принцип деятельности: включение в активную созидательную деятельность; сочетание индивидуальных и коллективных форм работы; связь теории с практикой, приоритет практических занятий

Принцип индивидуализации и учёта возрастных психолого-педагогических особенностей развития детей: творческое развитие на различных возрастных этапах и в соответствии с личностным развитием;

Принцип доступности, последовательности и систематичности внеурочной деятельности: от простого к сложному, с учётом возврата к освоенному содержанию на новом, более сложном творческом уровне; интеграция содержания Программы с программами учебными, дополнительного образования.

Принцип вариативности: развитие вариативного мышления – понимания возможности наличия различных вариантов решения задачи и умения осуществлять выбор вариантов.

Принцип творчества: ориентация на творческое начало, приобретение и расширение собственного опыта творческой деятельности.

В основе содержания данной программы лежит концепция инженерного образования на основе интеллектуальной и творческой деятельности.

Цели курса:

Главной целью курса является развитие информационной культуры, учебнопознавательных и поисково-исследовательских навыков, развитие интеллекта.

Основные задачи:

1. Знакомство со средой программирования EV3;
Усвоение основ программирования, получение умений составления алгоритмов;
2. Сформировать умения строить модели по схемам;
3. Получить практические навыки конструктивного воображения при разработке индивидуальных или совместных проектов;
4. Проектирование технического, программного решения идеи, и ее реализации в виде функционирующей модели;
5. Развитие умения ориентироваться в пространстве;
6. Умение использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание принципов обратной связи;
7. Проектирование роботов и программирование их действий;
8. Через создание собственных проектов проследить пользу применения роботов в реальной жизни;
9. Расширение области знаний о профессиях;
10. Умение учеников работать в группах.
11. Воспитание самостоятельности, аккуратности и внимательности в работе.

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы: от 11 до 15 лет. Дети данного возраста способны выполнять задания по образцу, а также после изучения блока темы выполнять творческое репродуктивное задание.

Место курса «Робототехника» в учебном плане

Программа курса внеурочной деятельности «Робототехника» для каждой группы рассчитана на 1 год, 140 учебных часов по 4 часа в неделю. Продолжительность одного занятия 2 учебных часа. В программе предусмотрен резерв свободного учебного времени для использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий, возможности учёта местных условий.

Формы и методы организации занятий

Основной формой являются групповые занятия или парами (командами), в которой роль одному отводится, как конструктору, а другому - программисту.

Изучение темы предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

1. аудиторные, где преподаватель объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;
2. внеаудиторные занятия, в которой обучающиеся после занятий (дома или в компьютерной аудитории) самостоятельно выполняют на компьютере практические задания. Изучение темы учащимися, может проходить самостоятельно. Особенно, если идет работа над проектом.

После практикумов по сборке и программированию базовых моделей, предусмотрена творческая проектная работа, ролевые игры, внутренние соревнования, выставки.

Организуются выездные занятия: выставки, мастер-классы, соревнования.

При изучении нового материала предусмотрены разные формы проведения занятий для формирования и совершенствования умений и навыков:

1. лекция;
3. беседа;
4. практика;
5. сообщение-презентация;
6. творческая работа;
7. работа в парах;
8. игры;
9. проектная деятельность: создание проблемной ситуации и поиск её практического решения (деятельностный подход)
10. поисковые и научные исследования (создание ситуаций творческого поиска)
11. комбинированные занятия;
12. знакомство с интернет - ресурсами, связанными с робототехникой.

Формирование групп

Группы формируются из 2-х обучающихся (возможна индивидуальная работа). Одно занятие предусматривает 2 – 3 группы (до 6 детей).

С группами работают 2 педагога – консультанта по направлениям конструирования, программирования и испытания Lego конструкторов.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА РОБОТОТЕХНИКИ

1 ГРУППА (5-6 класс)

Тема	Кол-во часов	Основное содержание по темам
1. Правила поведения и ТБ в кабинете и при работе с конструкторами	2	Ознакомление с правилами поведения и ТБ в кабинете.
2. Что такое «робот»? История развития робототехники		Лекция. Цели и задачи курса. История развития робототехники. Введение понятия «робот». Поколения роботов. Классификация роботов. Что такое роботы. Конструкторы и «самодельные» роботы. Соревнования по Робототехнике.
3. Конструкторы компании Lego		Лекция. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся у нас наборов.
4. Знакомство с набором Lego Mindstorms EV3	2	Лекция. Знакомимся с набором Lego Mindstorms EV3 сборки 45544. Что необходимо знать перед началом работы с EV3. Датчики конструкторов LEGO на базе компьютера EV3, аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера EV3, сервомотор EV3.
5. Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация. Сбор непрограммируемых моделей	2	Ознакомление учащихся с правилами работы с конструктором Lego. Общие правила техники безопасности.
6. Основы конструирования роботов	4	В ходе занятий ученики познакомятся с робототехническим набором Lego Mindstorms EV3 и с графической средой программирования EV3. Сборка базовой модели робота.

7. Основы программирования в среде Lego Mindstorms EV3	2	Программирование робота на движение по прямолинейной и криволинейной траекториям. Знакомство с основными блоками управления моторами и их режимами. Движение с остановками. Движение по контрольным точкам.
--	---	---

Тема	Кол-во часов	Основное содержание по темам
8. Повышающие и понижающие передачи	6	Знакомство с зубчатыми передачами. Конструирование и программирование робота с повышающей и понижающей передачами. Знакомство с другими блоками управления моторами. Соревнование «Чертежник».
9. Гироскопический датчик	4	Знакомство с гироскопическим датчиком. Принцип работы гироскопического датчика. Программирование движения робота с использованием датчика. Движение робота по траектории с помощью гироскопического датчика.
10. Ультразвуковой датчик	4	Знакомство с ультразвуковым датчиком. Принцип работы ультразвукового датчика. Режимы работы датчика. Задача на остановку перед препятствием и объезд препятствия.
11. Световой датчик	12	Знакомство с световым датчиком. Принцип работы светового датчика. Режимы работы датчика. Задача на определение и озвучивание цвета препятствия. Объезд препятствия в зависимости от цвета. Цикл, ветвление, параллельные задачи. Соревнование «Кегельринг».

12. Движение по линии	16	Задача на движение по черной линии. Движение с одним датчиком цвета. Р-регулятор, П-регулятор, ПК-регулятор, ПД-регулятор. Движение с двумя датчиками света. Соревнование «Шорт-трек».
13. Движения по линии с препятствиями	4	Задача на движение по черной линии с препятствиями (стена, горка).
14. Перекрестки	6	Задача на движение по линии с перекрестками. Распознавание перекрестка.
Тема	Кол-во часов	Основное содержание по темам
15. Движение по инверсной линии	8	Задача на движение по инверсной линии. Блок логических операций. Соревнование «Шорт-трек».
16. Соревнование «Траектория-квест»	14	Конструирование и программирование робота для соревнования «Траектория-квест».
17. Механизмы захвата	6	Знакомство с конструкциями механизмов захвата. Сборка робота с механизмом захвата. Задача на захват объекта.
18. ИК-датчик	2	Знакомство с ИК-датчиком.
19. Соревнование «Сортировщик»	16	Конструирование и программирование робота для соревнования «Сортировщик».

20. Движение вдоль стенки	8	Задача на движение вдоль стенки. Р-регулятор, П-регулятор, ПК-регулятор, ПД-регулятор для ультразвукового датчика и ИК-датчика.
21. Соревнование «Лабиринт»	14	Конструирование и программирование робота для соревнования «Лабиринт».
22. Соревнование «Сумо»	8	Гусеничные роботы. Конструирование и программирование робота для соревнования «Сумо».

Список литературы для учащихся

1. LEGO®. Книга игр. Оживи свои модели! Липковиц Д. Эксмо, 2014
2. Физические эксперименты и опыты с LEGO MINDSTORMS Education EV3 Корягин А., Смольникова Н., ДМК Пресс, 2020
3. Большая книга поездов LEGO. Руководство по созданию реалистичных моделей Маттес Х., 2020
4. Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Мотобайк , Тарапата В., Красных А., Салахова А., Лаборатория знаний, 2018
5. Инструкции к наборам LEGO, 2020

Интернет-ресурсы

- 1) <https://education.lego.com/ru-ru/downloads> 2)

Robot Virtual Worlds — виртуальные миры роботов.

3) Mind-storms.com — сайт, посвящённый роботам LEGO Mindstorms.

4) Видеоуроки по программированию роботов LEGO Mindstorms EV3. 5) www.prorobot.ru — сайт про роботов и робототехнику.

6) Робоплатформа Robbo (Scratchduino) — программирование *Arduino*-роботов на Scratch.

7) Занимательная робототехника — все о роботах для детей, родителей, учителей.

8) Конструктор ТРИК для робототехнического творчества.

9) ТРИК-Студия — среда программирования реальных и виртуальных роботов.

10) Образовательная робототехника на Тольяттинском вики-портале.

<https://kpolyakov.spb.ru/school/robotics/robotics.htm>

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА РОБОТОТЕХНИКИ

2 ГРУППА (7-8 класс)

Тема	Кол-во часов	Основное содержание по темам
1. Правила поведения и ТБ в кабинете 2. Повторение	2	Ознакомление с правилами поведения и ТБ в кабинете. Повторение принципов и режимов работы датчиков и моторов, разбор соответствующих блоков в графической среде программирования Lego Mindstorms EV3.
3. Движение по линии	12	Повторение задачи на движение по черной линии. Движение с одним датчиком света. Р-регулятор, П-регулятор, ПК-регулятор, ПД-регулятор. Движение с двумя датчиками света. Соревнование «Шорт-трек».
4. Перекрестки	2	Задача на движение по линии с перекрестками. Распознавание перекрестка.
5. Движение по инверсной линии	6	Задача на движение по инверсной линии. Блок логических операций.
6. Переменные. Счетчик	20	Задачи на счет. Знакомство с блоками переменных. Математические действия с переменными. Задачи на счет перекрестков и объектов. Соревнования «Счетовод», «Счетчик-траектория».
7. Боулинг	14	Соревнование «Боулинг».

8. Массивы данных	18	Знакомство с массивами данных. Задачи на запоминание траектории, поиск кратчайшей траектории. Соревнование «Лабиринт».
Тема	Кол-во часов	Основное содержание по темам
9. Роботы с рулевым управлением	22	Знакомство с конструкциями рулевого управления и принципами их работы. Разбор конструкций Lego автомобилей. Постройка робота с рулевым управлением. Программирование рулевого управления. Р-регулятор, П-регулятор рулевого управления. Движение вдоль стены, по коридору. Соревнование «Ралли по коридору».
10. Манипуляторы	16	Устройство манипуляторов. Принципы работы манипуляторов. Сборка манипулятора и его программирование. Задача на сортировку объектов.
11. Передача информации. Управляемые роботы	12	Знакомство с блоками передачи информации между микрокомпьютерами EV3. Пульт управления. Дистанционное управление роботом.