

Пояснительная записка

В настоящее время развитие интеллектуальных автоматизированных систем достигло такого уровня, при котором роботизированные объекты в сфере производства и услуг становятся привычным атрибутом действительности. Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль и прогнозы ее развития таковы, что образовательные учреждения должны учитывать будущий спрос на специалистов этого направления и, откликаясь на социальный запрос, организовывать обучение учащихся началам робототехники.

Робототехника - это комплексная наука, опирающаяся на многие дисциплины: механику, электротехнику, электронику, программирование, теорию автоматического управления и другие. В рамках одного робототехнического проекта выделяют различные этапы: проектирование, моделирование, конструирование, программирование, исследование всевозможных интеллектуальных механизмов с программным управлением на основе микропроцессоров.

Одна из форм организации занятий по робототехнике – внеурочная деятельность. Внедрение робототехники во внеурочную деятельность школы создаст благоприятные условия для интеллектуального развития обучающихся, удовлетворения их индивидуальных интересов, способностей и дарований, их самообразования, профессионального самоопределения.

Программа курса составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и имеет интеллектуальную направленность.

Программа внеурочной деятельности «робототехника EV3» разбита на три уровня освоения: Начальный, Базовый и Продвинутый.

Цель

Цель программы - создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием программного обеспечения TRIK Studio и RobotC.

Задачи программы:

- развить познавательный интерес учащихся;
- организовать самостоятельную работу и познавательную деятельность;
- научить конструировать, развить творческое мышление;
- создать условия для программирования в специализированных средах программирования (TRIK Studio, RobotC);
- развить логическое мышление, путем постановки и решения творческой задачи;
- формировать метапредметные связи и умения применять знания из различных областей;
- развивать критическое мышление, умение отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- способствовать творческой самореализации обучающихся при воплощении замысла.

Основные педагогические принципы организации внеурочной деятельности:

- Принцип максимального разнообразия предоставленных возможностей для развития личности;
- Принцип возрастания роли внеурочной деятельности в образовательном процессе;
- Принцип индивидуализации и дифференциации обучения;
- Принцип свободы выбора учащимися образовательных услуг;
- Принцип помощи и наставничества.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Отличительные особенности программы

Настоящий курс может быть реализован, в любом компьютерном классе. Он позволяет изучать робототехнику, как на реальном роботе, так и в виртуальной среде, тем самым становясь независимым от технического оснащения организации. Он представлен в двух вариантах: с наличием конструктора и без него.

Данный курс разбит на три этапа: начальный, базовый и продвинутый. На данном этапе ученики должны познакомиться с одной из сред программирования и конструктором. В случае, если его нет, знакомство происходит через виртуальную среду LEGO Digital Designer. В ходе обучения ученики осваивают такие действия, как управление моторами, работе с датчиками света, расстояния, касания и энкодерами, учатся выполнять роботом простые задания, типа кегельринга, путешествия по комнате, лабиринта и езды по линии.

Педагогические технологии и формы работы, используемые на занятиях

Для повышения эффективности работы при реализации программы следует использовать такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализацию и дифференциацию обучения, проектные методы, игровые технологии, с поддержкой разнообразными возможностями информационно-коммуникационных технологий. Организационно следует использовать в зависимости от психологических особенностей детей работу в парах, в группах, индивидуальную.

На занятиях преобладают практические формы работы, поэтому центральное место в программах занимают практические умения и навыки конструирования. Большое внимание уделено выполнению небольших проектных заданий с помощью изучаемых технологий. Программы предусматривают проведение занятий во внеурочной деятельности с нетрадиционными *формами обучения* (игровые упражнения, творческие упражнения, создание проектов). Используются также традиционные формы беседы и демонстрации.

В работе используются, наряду с традиционными, проблемный, частично поисковый, исследовательский, проектный методы обучения.

Для дополнительного мотивирования проявлений активности на занятиях рекомендуется организовывать игры, соревнования, показательные выступления, выставки, конкурсы и другие мероприятия. Поисковую деятельность можно поддерживать самостоятельным знакомством с интернет-ресурсами, связанными с робототехникой.

Формы контроля и оценки образовательных результатов

Текущий и итоговый контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий, реализуется в форме соревнований, выставок, докладов, олимпиад, открытых занятий по робототехнике, обобщающих занятий, рефлексии, показательных выступлений, фиксируется в картах наблюдений.

Оборудование

- мультимедийный проектор, экран или интерактивная доска;
- доска маркерная;
- конструктор LEGO Mindstorms (для варианта с роботом);
- Программное обеспечение TRIK Studio и RobotC;
- презентации, другие дидактические материалы по усмотрению педагога.

Ожидаемые результаты реализации программы

Личностные результаты

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности - качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;

- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в сети интернет;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические высказывания в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково- символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения и классификации объектов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

По окончании обучения учащиеся должны знать:

- базовые команды и алгоритмы в программировании;

По окончании обучения учащиеся должны владеть:

- умениями применять математические формулы и выражения в программировании и робототехнике;
- способами применения циклов и алгоритмов в работе техники;
- начальными навыками программирования.

По окончании обучения учащиеся должны уметь:

- применять полученные знания в практической деятельности.

Список используемой литературы

1. Конституция РФ
2. Закон РФ «Об образовании» № 122 ФЗ в действующей редакции (Консультант плюс)
3. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования. (Приказ МО от 5 марта 2004 г. № 1089);
4. Методические рекомендации к разработке рабочих программ учебных предметов//Составитель: О.Г. Важнова, кандидат педагогических наук, директор МОУ СОШ № 87 г. Ярославля
5. Зверева В.И. Образовательная программа школы: структура, содержание, технология разработки/ М., педагогический поиск. Приложение к журналу «Завуч», 2008.
6. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
7. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc74.ru/index.php/lego>
8. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//http://lego.rkc74.ru/index.php/2009_04_03_08_35_17, Пермь, 2011 г.
9. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 6 класс : учебное пособие / Д.Г. Копосов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 128с. : ил.
10. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 7 класс : учебное пособие / Д.Г. Копосов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 128с. : ил.
11. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 8 класс : учебное пособие / Д.Г. Копосов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 128с. : ил.
12. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов ; сост. А.Я.Щелкунова. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 176с. : ил
13. Киселёв М.М., Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. - М.:СОЛОН-Пресс, 136с.

Интернет ресурсы:

- <http://www.mindstorms.su>
- http://www.gruppa_prolif.ru/content/view/23/44/
- <http://robotics.ru/>
- http://moodle.uni_altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17
- http://ar.rise_tech.com/Home/Introduction
- http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6_8_klass.php
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotor.ru>
- <http://proiskra.ru>

Литература для ученика:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
2. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов ; сост. А.Я.Щелкунова. - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 176с. : ил

Интернет ресурсы:

- <http://robotor.ru>
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotics.ru/>
- <http://www.prorobot.ru>
- <http://proiskra.ru>

Поурочное планирование

№	Тема		Часы
	<i>С конструктором</i>	<i>Без конструктора</i>	
Введение (1 час)			
1	Введение. Понятие робототехники.		1
Конструирование (11 часов)*			
2	LEGO Mindstorms, как основной конструктор.	Изучаем детали в LDD	1

3	Сборка небольших моделей	Виртуальное моделирование небольших моделей	1
4	Изучаем названия деталей		1
5	Сборка простых машинок	Моделирование небольших машинок	1
6	Сборка двухмоторных механизмов	Моделирование двухмоторных механизмов	1
7	Передачи. Собираем волчок	Изучаем зубчатую передачу	1
8	Редуктор. Мультипликатор		1
9	Сборка быстрой машинки	Конкурс на лучшую виртуальную машинку	1
10-12	Робосумо	Творческие задания	3
Знакомство со средой программирования (6 часов)			
13	Изучение интерфейса среды TRIK Studio/RobotC		1
14	Работа моторов. Движение по прямой. Движение по квадрату	В данной программе все задания выполняются в TRIK Studio и отлаживаются в виртуальной модели с включенной реальной физикой.	1
15	Ездим по квадрату и кругу	Ездим по квадрату и кругу, рисуя их маркером	1
16-18	Рисование сложной фигуры – цветок (только в TRIK Studio)		3
Простые задачи (10 часов)			
19	Понятие датчиков. Принцип работы датчика света и эхолотатора		1
20	Кегельринг – танец в круге	В версии TRIK Studio 3.3.0 появится возможность добавлять банки. Для отладки в более ранних версиях нужно рисовать стены ЗА пределами круга.	1
21	Кегельринг с поиском кегель		1
22-24	Путешествие по комнате	Путешествие по виртуальной комнате	3
25-28	Прохождение лабиринта: правило правой руки		4
Основы ТАУ (6 часов)			
29	Релейный регулятор для одного датчика	Для езды по линии используется полигон №1	1
30	Релейный регулятор для двух датчиков		1
31	Функция. Счет и вывод переменных		1
32-34	Езда по линии на П-регуляторе		3

Учебные материалы

Тема	Методический материал
Введение. Понятие робототехники.	Основы робототехники Трейлер к курсу Лекция 1.1.1 Введение в робототехнику Сергей Филиппов Лекториум
LEGO Mindstorms, как основной конструктор.	Лекция 2.1 Знакомство с конструктором Сергей Филиппов Лекториум
Сборка небольших моделей	Учебник Робототехника для детей и родителей (стр. 25)
Изучаем названия деталей	Названия деталей Учебник Робототехника для детей и родителей (стр. 14)
Сборка простых машинок	Учебник Робототехника для детей и родителей (стр. 41)
Сборка двухмоторных механизмов	Учебник Робототехника для детей и родителей (стр. 44)
Передачи. Собираем волчок	Филиппов С.А. Уроки робототехники (стр. 20-25) Учебник Робототехника для детей и родителей (стр. 33)
Редуктор. Мультипликатор	Филиппов С.А. Уроки робототехники (стр. 20-25)
Сборка быстрой машинки	Учебник Робототехника для детей и родителей
Робосумо	Учебник Робототехника для детей и родителей
Изучение интерфейса среды TRIK Studio	Иофе К.Д. Статья “Основы TRIK Studio”
Работа моторов. Движение по прямой. Движение по квадрату	Учебник Робототехника для детей и родителей (стр. 197)
Использование маркера. Рисуем квадрат, круг	Иофе К.Д. Статья “Основы TRIK Studio”
Рисование сложной фигуры – цветок.	Пример готовой программы
Понятие датчиков. Принцип работы датчика света и эхолокатора	
Кегельринг – танец в круге	Филиппов С.А. Учебник Робототехника для детей и родителей (стр. 203) Лекция 3.5 Кегельринг Сергей Филиппов Лекториум Пример готовой программы
Кегельринг с поиском кегель	Филиппов С.А. Учебник Робототехника для детей и родителей (стр. 208) Лекция 3.5 Кегельринг Сергей Филиппов Лекториум Пример готовой программы
Езда по комнате	Филиппов С.А. Учебник Робототехника для детей и родителей (стр. 222) Лекция 3.4 Путешествие по комнате Сергей Филиппов Лекториум

	Пример готовой программы
Прохождение лабиринта: правило правой руки	Пример готовой программы Лекция 5.2 Правило правой руки Сергей Филиппов Лекториум
Релейный регулятор для одного датчика	Иофе К.Д. Статья “Регуляторы” . Филиппов С.А. Учебник Робототехника для детей и родителей (стр. 160) Лекция 4.1 Простейшие регуляторы для управления мотором Сергей Филиппов Лекториум Пример готовой программы
Релейный регулятор для двух датчиков	Иофе К.Д. Статья “Регуляторы” . Филиппов С.А. Учебник Робототехника для детей и родителей (стр. 164) Лекция 4.1 Простейшие регуляторы для управления мотором Сергей Филиппов Лекториум Пример готовой программы
Функция. Счет и вывод переменных	
Езда по линии на П- регуляторе	Иофе К.Д. Статья “Регуляторы” . Филиппов С.А. Учебник Робототехника для детей и родителей (стр. 175) Лекция 4.2 Регуляторы для следования по линии Сергей Филиппов Лекториум Пример готовой программы