

**ДЕПАРТАМЕНТ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ**

СМОЛЕНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА»



ПРИНЯТА

на заседании педагогического совета
СОГБУДО «Центр развития
творчества детей и юношества»
Протокол № 4 от 29.08.2023

УТВЕРЖДАЮ

Директор СОГБУДО «Центр развития
творчества детей и юношества»
Е.В.Степанова
Приказ от «20» 08 2023 г. № 52

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая

ПРОГРАММА

технической направленности

**"Первые шаги в мир конструкторов
и цифровых устройств"**

Возраст обучающихся: 7-8 лет

Сроки реализации: 1 год

Автор-составитель:
Долгушов Евгений Викторович,
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Данная программа является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей **технической направленности**, очной формы обучения, для **обучающихся 7 - 9 лет**, сроком реализации 1 год, **стартового уровня** освоения содержания.

Программа разработана для обучения младших школьников конструированию, программированию и сборке действующих моделей роботов на базе металлического конструктора «Механик», электронного конструктора «Знаток», обучающего программного комплекса «Пиктомир» и работе в графическом редакторе на персональном компьютере.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

«Первые шаги в мир конструкторов и цифровых устройств» состоит в том, что в ходе освоения создаётся уникальная образовательная среда, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Программа составлена в соответствии с государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2015 года № 1493 «О государственной программе «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы»;
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации

режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей;

8. Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы, утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2015 года № 1499;

9. Устав учреждения. Локальные нормативные акты учреждения.

Отличительной особенностью программы является комбинированное использование наборов конструкторов и персонального компьютера, которое обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет получить результат в пределах одного или пары уроков. Возможности в изменении моделей и программ очень широкие и такой подход позволяет обучающимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы.

Программа модифицированная - составлена на основе программ дополнительного образования по робототехнике, разработанных другими педагогами и изученных в сети Интернет.

Адресат программы

Обучение по данной программе рассчитано на обучающихся в возрасте 7-8 лет.

Объём программы – 152 часа.

Уровень освоения содержания – стартовый

Форма обучения – очная

При планировании образовательного процесса предусматриваются следующие формы организации познавательной деятельности:

- коллективные (фронтальные со всем составом);
- групповые (работа в группах, бригадах, парах);
- индивидуальные.

Формы организации учебных занятий

- консультации;
- практикумы;
- проекты;
- проверки и коррекции знаний и умений;
- выставки;
- соревнования.

Срок освоения программы – 1 год

Режим занятий – 2 раз в неделю по 2 часа.

Условия реализации программы

Группы формируются в соответствии с возрастом обучающихся, без предварительного отбора, по заявлению родителей. Допускается комплектование разновозрастных групп.

Цель и задачи программы

Цель программы:

Формирование у обучающихся теоретических основ и практических навыков в области начального технического конструирования и основ

программирования, применяемых при последующей разработке робототехнических устройств в малых группах.

Задачи программы

Образовательные:

- ознакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- формировать умения и навыки работы с простейшими инструментами, закреплять их на практике
- научить решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- формировать графическую культуру на начальном уровне: умение читать простейшие чертежи, изготавливать по ним модели;
- познакомить с миром инженерных профессий;
- способствовать ранней профессиональной ориентации обучающихся.

Развивающие:

- развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать креативное мышление;
- развивать пространственное воображение.

Воспитательные:

- повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать навыки работы в команде.

Используемые современные педагогические и информационные технологии:

1. Здоровье сберегающие технологии (использование физкультминуток, упражнений для глаз, упражнений и игр для снятия напряжения с рук и общей усталости. А также использование личностного подхода к обучению, создание благоприятной психологической атмосферы, повышающей самооценку обучающихся, мотивацию к деятельности и творческий потенциал);

2. ТРИЗ (применяется при решении проектной конструкторской задачи: позволяет выявить суть задачи, определиться с основным направлением поиска, систематизировать информацию по выбору задачи и поиску направлений её решения, составить алгоритм решения, а также, позволяет найти нетрадиционное решение технической задачи, превратив конструирование в творческий процесс);

3. Проектные технологии (выполнение итогового и творческих

проектов);

4. Технологии развития критического мышления (разрабатывать собственное решение определённой конструкторской задачи);

5. Проблемного обучения (используются при рассмотрении исследовательской задачи, постановки гипотезы и доказательства в рамках разработки собственного проекта);

6. ИКТ технологии (использование учебно-методических, мультимедийных ресурсов, графиков, схем и т.д.);

7. Традиционные методы обучения (позволяют в рамках учебной деятельности соблюдать её систематический характер, логику и упорядоченность подачи материала, обеспечивать организационную чёткость).

Планируемые результаты обучения

Предметные результаты.

В результате освоения программы обучающиеся должны:

Знать:

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведения из истории развития робототехники в России
3. основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
4. общее устройство и принципы действия роботов;
5. основные характеристики основных классов роботов;
6. общую методику расчета основных кинематических схем;
7. порядок поиска неисправностей в различных роботизированных системах;
8. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
9. основы популярных языков программирования;
10. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
11. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
12. о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
13. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
14. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

Уметь:

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;

2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;

3. использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);

4. работать в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;

5. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые команды управления роботом;

6. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;

7. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;

8. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы.

Личностные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся должны:

1. уметь ориентироваться в информационном пространстве;
2. искать информацию в свободных источниках и структурировать её;
3. самостоятельно создавать способы решения проблем творческого и поискового характера;
4. обладать навыками критического мышления;
5. уметь генерировать, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
6. уметь с уважением относиться к собственному и чужому труду.

Метапредметные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся должны:

1. уметь слушать и слышать собеседника;
2. уметь аргументировано отстаивать точку зрения;
3. уметь работать индивидуально и в группе;
4. уметь формулировать проблему, выдвигать гипотезу, ставить вопросы;
5. уметь правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;
6. уметь вести собственный проект.

Формы аттестации

Программой предусмотрены текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестации.

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного

материала.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи.

Форма проведения - тестирование и практическая работа в рамках полученных знаний и умений. Баллы за тестирование и практическую работу суммируются.

Промежуточная аттестация – проводится в середине учебного года (декабрь) по изученным темам для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса.

Итоговая аттестация обучающихся проводится в форме проектов. Итоговые проекты выносятся на робототехнические соревнования, конкурсы, выставки технического творчества и конференции.

Примерные направления соревнований и требования к роботам:

2. Соревнования в процессе непосредственного противостояния. Требования к моделям – прочность конструкции, достаточная мощность и маневренность, понимание физических принципов поведения движущегося механизма.

3. Соревнования на выполнение игровой ситуации. Требование к конструкции – подвижность, согласованность движений, оперативность и развитость управленческого алгоритма.

4. Соревнования в преодолении сложной и естественной геометрии трассы. Требование к конструкции – реализация сложной (слабо предсказуемой, адаптивной) траектории движения механизма.

5. Соревнования по правилам робототехнических фестивалей, конференций и выставок. Требования к конструкции – по спецификации мероприятий.

Формы контроля

1. Проверочные работы (выполняются в форме тестирования по каждому разделу и оцениваются по количеству набранных баллов).

2. Практические занятия.
3. Выставки.
4. Творческие проекты.
5. Презентация групповых проектов.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

Примерное задание для практической работы и критерии оценки
Сборка и программирование модели.

Критерии оценки:

- Правильность сборки (модель собрана правильно и в полном объеме);
- Правильность написания программы (программа написана без ошибок);

- Самостоятельность работы (модель собрана правильно, программа написана без ошибок, обучающийся всё сделал самостоятельно);

Творческие работы по собственному замыслу

Основной критерий - соответствие результата учебной задаче.

Примерные критерии:

- качество исполнения (правильность сборки, прочность, завершенность конструкции);
- сложность конструкции (количество использованных деталей);
- самостоятельность сборки конструкции;
- работоспособность модели;
- самостоятельность в написании программы;
- правильность написания программы;
- полная самостоятельность в выполнении проекта;
- ответы на дополнительные и уточняющие вопросы;
- полнота в представлении всех этапов работы над роботом;

Учебный план

Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
	Всего	Теория	Практика	
Введение	2	2	0	Беседа
Конструирование	64	28	36	Практическая работа
Робот «Чертежник»	26	8	18	Практическая работа
Обучающий программный комплекс «Пиктомир»	32	10	22	Беседа Контрольное задание
Графический редактор	10	4	6	Беседа Контрольное задание
Основы радиоэлектроники	12	4	8	Беседа Контрольное задание
Итоговый контроль	4	0	4	Беседа
Экскурсия	2	2	0	Беседа
Всего:	152	58	94	

Содержание учебного плана

Введение

Правила поведения и ТБ при работе с конструкторами. Задачи и содержание реализуемой программы. Показ образцов готовых работ. Материалы и инструменты. Правила организации рабочего места. Техника безопасной работы.

Форма организации и проведения занятия: индивидуально – групповая; учебное занятие, практическое занятие.

Методы и приёмы обучения: объяснительно - иллюстративный, беседа, объяснение, инструктаж.

Конструирование (64 ч.)

Правила и приемы пользования монтажным инструментом.

Определение деталей конструктора по памяткам. Алгоритм изготовления моделей из конструктора, понятие схематического рисунка. Правила и порядок чтения изображений объемных деталей. Знакомство с различными видами соединений.

Практические работы: «Буквы», «Цифры», «Подвижные соединения». Игра «Волшебный конвертик» «Стул», «Звезда», «Столик», «Змейка» «Наш механический город», «Железная дорога».

Робот «Чертежник» (26 ч.)

Теория: Основные команды робота «Чертежника».

Практические работы: Выполнение чертежей под диктовку на слух, по технологическим картам, дорисовать половинку.

Обучающий программный комплекс «Пиктомир» (32 ч.)

Теория: Знакомство с программным комплексом «ПиктоМир». История, легенда, названия, термины. Алгоритмы работы «Повторение», «Ветвление», «Рекурсия».

Практические работы: Знакомство с основными командами «ПиктоМир». «Ремонт простых участков космодрома». Управление роботом Вертун. Вспомогательный алгоритм, его применение для облегчения управления роботом. «Ремонт участков космодрома с применением вспомогательного алгоритма», «Ремонт участков космодрома с применением повторителей».

Графический редактор (10 ч.)

Теория: Знакомство с графическим редактором Paint. Основные команды меню, управление проектом, сохранение и открытие проектов.

Практические работы: Изучение и применение основных графических примитивов редактора. Построение изображений с применением графических примитивов. Построение изображений «Тюльпан», «Ракета», «Дом».

Основы радиоэлектроники(12ч.)

Теория: Основы радиоэлектроники. Понятие электричества. Основные радиоэлектронные компоненты.

Практические работы: Сборка модели «Светофор», «Маяк», «Терменвокс».

Итоговый контроль (4 ч.)

Практическая работа: Подготовка проектов «Моя первая конструкторская модель»

Итоговое занятие: Защита проектов «Моя первая конструкторская модель»

Экскурсия (2 ч.)

Экскурсия в музей «Смоленщина в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг.»

Материально-техническое обеспечение

1. Металлический конструктор «Механик»
2. Электронный конструктор «Знаток»
3. Программный Комплекс «ПиктоМир»
4. Персональные компьютер
5. Электронный конструктор «Амперка»
6. Расходные материалы: аккумуляторы.

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 обучающихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и конструктора.

Список литературы

Литература для педагога

Основная

1. Беликовская Л. Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. - ДМК Пресс, 2016.
2. Данилов О. Е. Применение конструирования и программирования робототехнических устройств в обучении как инновационная образовательная технология // Молодой ученый. — 2016. — №16. — с. 332-336.
3. Иванов А.А. Основы робототехники. Учебное пособие – Форум, 2015.
4. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов /Д.Г. Копосов / М.: Бином. Лаборатория знаний. – 2014 г. – 288 с.
5. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5–6классов / Д.Г. Копосов / М.: Бином. Лаборатория знаний. – 2014 г. – 88 с.
6. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей, 3-издание / С.А.Филиппов / С-Пб, «Наука». – 2013 г.
7. Цуканова Е.А., Зайцева Н.Н. Конструируем роботов на LEGO®MINDSTORMS® Education EV3. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
8. Шевалдиной С. Г. Уроки Лего-конструирования в школе. Методическое пособие. - БИНОМ, 2013.
9. Блог «Роботы и робототехника» <http://insiderobot.blogspot.ru/>
10. Образовательная робототехника: дайджест актуальных материалов / ГАОУ ДПО «Институт развития образования Свердловской области»; Библиотечно- информационный центр; сост. Т. Г. Попова. – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО
11. «ИРО», 2015. – 70 с.
12. Роботы, робототехника, микроконтроллеры. <http://myrobot.ru/>

Дополнительная литература

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей¹. С.А.Филиппов.СПб: Наука, 2010.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Издание 2-е. СПб.:Наука, 2011.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г.
4. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
5. Сайт российской ассоциации образовательной робототехники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://raor.ru/>.
6. Сайт Робототехника. Инженерно-технические кадры инновационной России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.robosport.ru>.

Литература для детей

Основная

1. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей, 3-издание / С.А.Филиппов / С-Пб, «Наука». – 2013 г.
2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для
3. С 2013 г. рекомендуется к использованию: Робототехника для детей и родителей, 3-е издание.
4. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.
5. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino, СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 256 с.
6. Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 304с.
7. Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 544с.
8. Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.:ДМК Пресс, 2016. – 152с.