

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 255
с углубленным изучением предметов художественно-эстетического
цикла
Адмиралтейского района Санкт-Петербурга**

**Разработана и принята
решением
Педагогического совета
Протокол №1
от «30» августа 2018 года**

**Утверждаю
Приказ №67-у от
«30» августа 2018 года
Директор школы
Капитанова Е.Б.**



**Рабочая программа внеурочной деятельности
Программирование (Robot C)
для 7-8 класса**

направление: общеинтеллектуальное
срок реализации 1 год
1 час в неделю (34 часа в год)

Учитель: Иофе К.Д.

Санкт-Петербург

2018

Программа «Программирование (Robot C)»

Актуальность программы

Деятельность по формированию инженерного мышления обучающихся - одна из главных задач образования, продиктованных временем. Данная программа внеурочной деятельности, с одной стороны, удовлетворяет социальному заказу, интересам обучающихся и родителей, спросу реального сектора экономики, а с другой, - объединяет разные направления технического творчества в виде учебного комплекса программных модулей, опираясь на которые можно увидеть и построить индивидуальный образовательный маршрут учащихся на весь период обучения в студии. Решение данной задачи требует создания специальных условий, в том числе средствами образовательной техносферы. Программа поддерживается интернет-ресурсом proiskra.ru, что дает возможность использовать различные интернет-мультимедийные уроки, лекции, наглядные пособия, схемы сборки, примеры программ и прочее. За счет интернет-поддержки образовательная программа опирается на постоянно обновляемые актуальные ресурсы, что делает ее современной и востребованной.

Программа опирается на возможности набора Lego Mindstorms в совокупности с программным обеспечением RobotC.

Используемый, согласно данной программе, технический инструментарий, обеспечивает возможность приобретения опыта практической деятельности на всех этапах проектирования и разработки автоматизированных робототехнических систем.

Работа по данной программе позволяет приобщать ребят к техническому конструированию и моделированию, что особенно важно в наше время, и совпадает с направлением государственной политики в области дополнительного образования учащихся (в частности, Распоряжению Правительства РФ от 24 апр.2015г. № 729).

Адресат программы характеристика категории учащихся по программе

Данная программа рассчитана на обучающихся 13-15 лет (7-8 классы), не зависимо от пола, проявляющих интерес к техническому творчеству и желание заниматься в студии. Для освоения программ учащимся потребуются предметные знания математики, физики, информатики в объеме школьной программы. На результатах обучения положительно сказываются развитое алгоритмическое мышление, умение решать логические задачи, способности в области физики, пространственное мышление. По состоянию здоровья учащимся не должна быть противопоказана работа на компьютере.

Объем и срок реализации программы:

Срок обучения: 1 год.

Режим занятий:

1 год – 34 часа (1 час в неделю)

Цель и задачи программы

Цель программы:

Развитие индивидуальных способностей (технических, творческих), самореализация личности учащегося в процессе вовлечения его в техническое проектирование и моделирование робототехнических систем и устройств; выявление и поддержка талантливых и одаренных детей, формирование инженерного мышления, профессиональная ориентация обучающихся, подготовка к учебе в ВУЗах и последующей специализации.

Задачи

Обучающие задачи

- расширить кругозор в области техники, дать представление о сферах использования робототехнических систем в хозяйственной деятельности человека;

- сформировать у учащихся систему знаний, необходимую для конструирования робототехнических устройств;
- обобщить предметные знания, и научить их практически применять в техническом конструировании;
- сформировать у детей первичные представления и навыки технического конструирования и программирования;
- изучить основы построения механических двигающихся устройств, возможности применения датчиков и физические принципы их работы;
- изучить основы прикладного программирования;
- дать представления об инженерно-технических, конструкторских специальностях.

Развивающие задачи

- развивать алгоритмическое и пространственно-конструкторское мышление;
- раскрывать творческого потенциала, формирование самостоятельности мышления, интуиции, смекалки и т. д.;
- развивать умение «учиться», самостоятельно добывать знания, искать нужную информацию;
- формировать умение аргументировано отстаивать свое техническое решение, сочетать его с рекомендациями педагогов и других ребят;
- развивать коммуникативные способности обучающихся, навыки групповой самоорганизации, умения вести диалог, работать в группе;
- развивать эстетические и эргономические представления обучающихся;

Воспитательные задачи

- формировать ответственное отношение к работе, аккуратность;
- развить ответственность за конечный результат через опыт создания робототехнической конструкции, выполняющей поставленную задачу;
- формировать уважительное отношение обучающихся к друг другу, толерантные основы поведения, бережное отношение к чужой работе;
- создать условия для самопрезентации творческих работ;
- дать опыт обучения в сотрудничестве и сотворчестве с участниками творческой группы, содействовать обогащению опыта межличностного общения, выработки правильной позиции при межвозрастном общении;
- формировать гуманистическое мировоззрение;
- выстраивать нравственные и гражданские основы личности.

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.

Формы организации деятельности учащихся:

фронтальная: работа педагога со всеми учащимися одновременно (используется для объяснения нового теоретического материала, сопровождается мультимедиа демонстрацией);

коллективная: организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми одновременно (подготовка к соревнованиям, открытым мероприятиям, робот-шоу и т.п.);

групповая: организация работы в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач (предполагает либо распределение обязанностей между участниками, либо взаимообучающий характер с опорой на технологию «обучение в сотрудничестве», группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности);

индивидуальная (предполагает персональную работу с одаренными детьми, а также коррекцию пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков учащихся).

Материально-техническое оснащение программы

Для проведения занятий требуется помещение с хорошим равномерным освещением, столы с горизонтальной поверхностью, полигоны для отладки роботов, специальные конструкции (горки, лабиринт). Персональные компьютеры должны содержать комплект необходимых программных приложений (программная среда RobotC). Помещение для занятий должно быть укомплектовано робототехническими комплектами для индивидуальной и коллективной работы. В качестве дополнительных источников информации по курсу рекомендуются Интернет-материалы, справочники по механике, дополнительная литература.

Программа поддерживается специальным ресурсом <http://proiskra.ru/>.

Учебный план

№ п\п	Тема	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1	Введение. инструктаж по ТБ	1	1	-	Беседа

2	Переменные	4	2	2	Беседа
3	Простые регуляторы. Движение по линии	4	2	2	Тест
4	Движение вдоль стен на П-регуляторе	6	2	4	Соревнования
5	Лабиринт	2	1	1	Соревнования
6	Подсчет перекрестков.	2	1	1	Соревнования
7	Многофункциональный робот	5	2	3	Тест
8	Усложненные регуляторы	10	2	8	Соревнования
	Итого	34	13	21	

Учебный план

Поурочно-тематическое планирование

№	Темы (этапы образовательного процесса)	Формы проведения
1.	Введение. Обсуждение перспектив занятий. Знакомство со средой программирования	Обзорная лекция
2.	Релейный регулятор с одним датчиком света. Принцип работы датчика света	Обзорная лекция, беседа
3.	Релейный регулятор с двумя датчиком света. Отличия.	Практикум
4.	Типы данных. Ввод и вывод переменных. Что такое переменные. Как они используются в робототехнике	Беседа
5.	Ввод и вывод переменных. Использование переменных для движения по линии и других задач	Круглый стол
6.	П-регулятор с одним датчиком света	Практикум
7.	П-регулятор с двумя датчиками света	Практикум
8.	Собираем робота	Консультация
9.	Программируем робота	Практикум. Конструирование
10.	Соревнования	Практикум
11.	Движение вдоль стенки. П-регулятор для эхолотатора	Обсуждение
12.	Движение вдоль стенки. Соревнования: кто быстрее	Обсуждение. Практикум
13.	Правило правой руки. Создание и отладка подпрограмм. Изучение ровного поворота	Обсуждение. Практикум
14.	Лабиринт. Пробуем на роботе. Сравниваем результаты	Практикум. Соревнование
15.	Лабиринт на П-регуляторе. Разрабатываем программу	Беседа.

		Моделирование
16.	Лабиринт. Заливаем программу на реального робота	Обсуждение. Практикум
17.	Соревнования	Беседа
18.	Подсчет перекрестков.	Беседа
19.	Выполнение различных заданий на перекрестках	Обсуждение. Практикум
20.	Переключение задач. Многофункциональность робота. Параллельные задачи Движение по линии и стене	Беседа. Моделирование
21.	Добавляем действия на перекрестках.	Обсуждение практикум
22.	Создаем универсальный каркас программы	Практикум. Соревнование
23.	Сборка робота и отладка программы на нем	Игра
24.	Соревнования	Конструировани е
25.	Особенности и различия регуляторов движения роботов	Обсуждение
26.	Релейный регулятор. Особенности.	практикум
27.	Повторение	Обсуждение
28.	П-регулятор. Особенности.	практикум
29.	Повторение	Обсуждение
30.	ПД-регулятор. Отличия от П-регулятора. Написание программы	практикум
31.	ПД-регулятор. Отладка.	Обсуждение
32.	Подбор коэффициентов.	проектная работа
33.	Сборка робота и апробация программы на нем	Игра
34.	Соревнования	практикум

Содержание

Введение; Понятие робота; Знакомство с текстовым языком; Знакомство со средой RobotC;

Повторение релейного регулятора; Принцип работы датчиков света;

Типы данных; Переменные; Вывод на экран;

Общая информация по регуляторам; П-регулятор; Движение по линии на П-регуляторе;

Движение вдоль стенки на П-регуляторе;

Лабиринт на П-регуляторе;

Подсчет перекрестков; Выполнение заданий на перекрестках;

Параллельные задачи; Переключение задач; Создание многофункционального робота;

Движение по линии и вдоль стены;

Повторение регуляторов; П-регулятор;

Изучение ПД-регулятора;

Подбор коэффициентов для ПД-регулятора.

Оценочные и методические материалы Формы подведения итогов

Формой итогового контроля может стать защита группового или индивидуального проекта учащегося по теме курса, участие в конкурсах, фестивалях, публикация проекта в сети Интернет. Презентация работоспособных робототехнических моделей с защитой алгоритма программы работы робота.

Критерии оценки формирования у школьников инженерного мышления

В оценке развития и формирования у учеников инженерного мышления мы опирались на разработанный план деятельности субъектов обучения представленный доктором педагогических наук Зуевым Петром Владимировичем и кандидатом педагогических наук Кошечевой Еленой Сергеевной в статье «Развитие инженерного мышления обучающихся в процессе обучения». Они определяют инженерное мышление, как комплекс интеллектуальных процессов и их результатов, которые обеспечивают решение задач в инженерно-технической деятельности и предлагают в качестве основы оценки уровня сформированности инженерного мышления у учащихся опираться на таксономию Блума. Как известно Блум выделял шесть категорий, которые расположены по степени усложнения характера познавательной деятельности: знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка.

Знания: связанные с ролью техники в развитии производства, основные технические термины и понятия, устройство и принцип действия определенных механизмов, основы проектирования и конструирования, современные методы поиска и обработки информации.

Понимания: значение техники в развитии производства, назначение и принцип действия технических устройств, сущность решаемой технической задачи, значение выполняемой технической деятельности.

Применение: умение применять технические знания в конкретных условиях, детали и орудия труда в условиях неопределенности, знания и умения для технических расчетов, умение быстро и качественно обработать техническую информацию.

Умение анализировать технические объекты и процессы, состав, структуру устройства и принципы действия технического объекта, технические проекты и документацию, назначение технической конструкции, прототипы создаваемого объекта.

Синтезировать: на основе полученных данных генерировать новую идею, создавать новые образы и изменять их, переосмысливать технические объекты, видеть в них другие свойства и другое назначение.

Оценивать оптимальность решения технической задачи, аргументированность технического решения, новые идеи, полученный результат.

Они указывают на то, что представленные показатели создают целостное представление о деятельности будущего инженера и позволяют более полно представить основные элементы деятельности обучающихся в процессе формирования инженерного мышления с учетом возрастных особенностей, уровня обученности и специфики психических процессов.

Список используемой литературы

1. Конституция РФ
2. Закон РФ «Об образовании» No 122 ФЗ в действующей редакции (Консультант плюс)

3. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования. (Приказ МО от 5 марта 2004 г. No 1089);
4. Методические рекомендации к разработке рабочих программ учебных предметов //Составитель: О.Г. Важнова, кандидат педагогических наук, директор МОУ СОШ No 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:

1. <http://www.mindstorms.su>
2. http://www.gruppa_prolif.ru/content/view/23/44/
3. <http://robotics.ru/>
4. http://moodle.uni_altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17
5. http://ar.rise_tech.com/Home/Introduction
6. http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6_8_klass.php
7. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
8. <http://robotor.ru>
9. <http://proiskra.ru>