

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА МОСКВЫ «ЛИЦЕЙ № 1580 ПРИ МГТУ ИМЕНИ Н. Э. БАУМАНА»

УТВЕРЖДАЮ:



Директор ГБОУ Лицея № 1580

Граськин С. С.

сентябрь 2017 г.

Дополнительная развивающая программа
«Робототехника. Ардуино.»

Автор – составитель:

Рычков Евгений Николаевич,

Главный специалист по робототехнике Кванториума Мосгормаш

Направленность: техническая

(ознакомительный уровень)

Возраст учащихся: 11-13 лет

Срок реализации программы: 62 часа (2 часа в неделю)

2017

Раздел 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа объединения дополнительного образования по робототехнике «Основы программирования и разработки роботов на Ардуино» составлена в соответствии с Федеральным Законом РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» и с Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008. В программе также учитываются основные идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования.

Программа рассчитана на учеников 6-го – 7-го классов. Занятия групповые, проходят 1 раз в неделю продолжительностью в 2 часа. Курс программирования на Ардуино для 6-7 классов является базовым для дальнейшего проектирования школьниками роботов с использованием печатных плат, микроконтроллеров, датчиков и позволяет ознакомиться не только основами программирования на языке C, но и получить опыт по 3-D печати и конструированию роботов не только на покупных конструкторах. Знания и умения по предмету позволяют лучше понять и усвоить такие дисциплины, как физика, математика и информатика, так как в процессе занятий используются физические принципы, уравнения и программирование в среде Ардуино происходит на языке C. Курс является начальной подготовительной ступенью для изучения технических дисциплин ВУЗов и колледжей, таких как цифровая обработка сигналов, робототехника, радиотехнические цепи и сигналы, программирование и электроника.

Основная цель курса «Основы программирования и разработки роботов на Ардуино» – формирование у учащихся базовых знаний по электронике, технического мышления, пространственных представлений, а также способностей к познанию техники с помощью графических изображений. Задачу развития познавательного интереса следует рассматривать в черчении как стимул активизации деятельности школьника, как эффективный инструмент, позволяющий учителю сделать процесс обучения интересным, привлекательным, выделяя в нём те аспекты, которые смогут привлечь к себе внимание ученика.

Одной из основных задач изучения курса является развитие мышления, прежде всего формирование логического мышления. В процессе изучения электроники и робототехники развивается пространственное и логическое виды мышления, а также такие качества мышления, как сила и гибкость, конструктивность и критичность. Для адаптации в современном информационном обществе важным фактором является формирование технического стиля мышления, включающее в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию.

Объединение дополнительного образования по робототехнике «Основы программирования и разработки роботов на Ардуино» дает возможность школьникам научиться читать и понимать назначение электронных датчиков, модулей, компонентов, выполнять технические проекты и создавать роботов, принимать самостоятельные решения, отстаивать свои взгляды и убеждения.

В процессе изучения робототехники школьники изучают основы работы с электрическими и принципиальными схемами, приобретают практические навыки подключения различных технических устройств к Ардуино.

Значительное внимание в изложении теоретического материала курса робототехники уделяется раскрытию сути основных понятий, идей, методов. Процесс прохождения дисциплины построен на базе теории развивающего обучения, что достигается особенностями изложения теоретического материала, упражнениями и практической выпускной работе над проектом по тематике, выбранной учащимся.

Программа объединения дополнительного образования «Основы программирования и разработки роботов на Ардуино» обеспечивает достижение следующих результатов:

Личностные результаты:

1. воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;

2. ответственное отношение к обучению, готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
3. осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
4. умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;
5. критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении любых задач.

Метапредметные результаты:

1. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
3. умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
4. умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
5. развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
6. первоначальные представления об идеях и о методах графики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
7. умение видеть графическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
8. умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения графических проблем, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;
9. умение понимать и использовать графические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
10. умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки.

Предметные результаты:

1. осознание значения технической грамотности для повседневной жизни человека;
2. представление о робототехнике как сфере технической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
3. развитие умений работы с электрическими схемами, конструирование некоторых моделей роботов;
4. владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания программы робототехники;
5. систематические знания об устройстве роботов и программированию отдельных их блоков и компонентов;
6. практические умения и навыки создания 3D-моделей для разработки роботов;
7. умение читать и анализировать даташиты и другие описания технических модулей, устройств и микросхем;
8. формирование умения применять классические функции роботов в нестандартном назначении;
9. развитие образно - пространственного мышления, умения самостоятельного подхода к решению различных задач, развитие конструкторских и технических способностей учащихся;
10. умение самостоятельно пользоваться учебными материалами;
11. воспитание трудолюбия, бережливости, аккуратности, целеустремленности и ответственности за результаты своей деятельности, уважительного отношения к людям различных профессий и результатам их труда.

Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.

2.1 Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика (интерактивные занятия)	
1	Введение в робототехнику	1	0,7	0,3	Демонстрация подключенного к Ардуино светодиода
2.	Алгоритм. Программа. Основы языка C	3	1	2	Демонстрация сделанного светофора
3.	Аналоговые и цифровые сигналы	2	1	1	Демонстрация подключения ребенком 1 датчика освещенности, 1 датчика расстояния и 1 сервомотора
4.	Транзисторный ключ	2	1	1	Демонстрация работы транзистора в режиме ключа. Переключение реле
5.	Управление двигателем постоянного тока с Arduino с помощью драйвера	2	1	1	Демонстрация работы двигателя от драйвера с управлением по Ардуино.
6.	Схемы электрического питания	4	2	2	Испытание изготовленного ребенком зарядного устройства на сотовом телефоне преподавателя
7.	Введение в изготовление корпуса и шасси робота на 3D принтере	6	2	4	Мини-отчет ребенка по разработанной модели шасси для робота
8.	Сборка шасси робота, его механика и электроника. Езда вперед-назад-влево-вправо	4	-	4	Заезды шасси
9	Следователь по линии	2	1	1	Демонстрация езды по извилистой черной линии
10.	Робот, ориентирующийся в пространстве	4	-	4	Заезд шасси с датчиком расстояния
11.	Связь с роботом	2	1	1	Демонстрация движения робота в соответствии с командами управления, подаваемыми по беспроводному соединению
12.	Управление роботом от первого лица	2	1	1	Результат управления через сервер

13.	Стартапы. Существующие проекты. Исполнение этапов работ	4	1	3	Результаты командной работы над придуманным стартапом
14.	Проектная деятельность. Доработка идеи ученика до стадии макетного образца	24	8	16	Защита проекта учащегося. Презентация. Видео, демонстрирующее работу разработанного устройства

2.2 Содержание учебного (тематического) плана

Тема 1. «Введение» (2 часа).

Теория (1 час): Введение в робототехнику. Роботы. Введение в историю робототехники. Микроконтроллер. Плата Ардуино. Основы программирования в Arduino.

Практика (1 час): Управление светодиодом с Arduino. Мигание светодиодом, изменение времени его включения/выключения, управление им по программе. Изменение яркости светодиода с помощью широтно-импульсной модуляции с помощью функций delay() и analogWrite(). Управление RGB-светодиодом. Создание генератора цветов радуги с помощью Ардуино, потенциометра и RGB-светодиода.

Тема 2. «Алгоритм. Программа» (2 часа).

Теория (1 час): Понятия программы и алгоритма. Условия, циклы, функции.

Практика (1 час): Разработка алгоритма функционирования светофора на разноцветных светодиодах.

Тема 3. «Аналоговые и цифровые сигналы» (2 часа).

Теория(1 час). Что такое сигналы. Какие виды сигналов существуют. Устройство аппаратной платформы Arduino: Atmega 328 и FT232.

Практика (1 час). Работа с цифровыми и аналоговыми сигналами на примере датчиков освещенности и расстояния. Подключение сервомотора. Управление углом поворота сервомотора в зависимости от значения, полученного с датчика расстояния.

Тема 4. «Транзисторный ключ» (2 часа).

Теория (1 час). Общие представления о биполярном и полевом транзисторах. Транзистор в режиме ключа. Управление двигателем с помощью транзистора, а также с помощью реле.

Практика (1 час). Управление двигателем постоянного тока с помощью транзисторного ключа. А затем с помощью реле.

Тема 5. «Управление двигателем постоянного тока с Arduino с помощью драйвера» (2 часа).

Теория (1 час). Двигатель постоянного тока. Конструкция и принцип работы. Транзисторный мост Н-типа. Драйвер двигателей.

Практика (1 час). Подключение мотора постоянного тока к Arduino.

Тема 6. «Схемы электрического питания» (4 часа).

Теория (2 часа). Почему важно использовать не только элементы питания, но и дополнительные схемы к ним. Закон Ома. Схемы питания. Сложение напряжений и увеличение тока. Понижающие и повышающие преобразователи напряжения.

Практика (2 часа). Изготовления зарядного устройства для сотового телефона.

Тема 7. «Введение в изготовление корпуса и шасси робота на 3D принтере» (6 часов).

Теория (1 час). Работа в среде OpenScad. Как распечатать 3D-модель на модель на 3D-принтере. Поддержки, заполнение, разрешающая способность.

Практика (5 часов). Разработка шасси робота в среде 3D-моделирования OpenScad. Рисуем шасси для робота. Печать шасси на 3-d принтере.

Тема 8. «Сборка шасси робота, его механика и электроника. Езда вперед-назад-влево-вправо» (4 часа).

Практика (6 часов). Установка моторов на шасси. Подключение моторов к драйверу двигателей. Написание программы для движения робота вперед, назад, влево и вправо. Алгоритмы перемещения робота по квадрату, кругу и треугольнику.

Тема 9. «Следователь по линии» (2 часа).

Теория (1 час). Алгоритм движения по линии по двум датчикам линии. Кубический алгоритм. Возможность накопления ошибки и оценки скорости ее изменения.

Практика (1 час). Создание и тестирование следователя по линии.

Тема 10. «Робот, ориентирующийся в пространстве» (4 часа).

Практика (4 часа). Разработка алгоритмов ориентации в пространстве по датчику расстояния.

Тема 11. «Связь с роботом» (2 часа).

Теория (1 час). Bluetooth модуль. WiFi модуль. Пара приемника и передатчика на 433 МГц. Как подключать Bluetooth модуль и управлять роботом с сотового телефона

Практика (1 час). Создание и тестирование робота, управляемого с сотового телефона.

Тема 12. «Управление роботом от первого лица» (2 часа).

Теория (1 час). Управление роботом с помощью программы RoboCam. Создание сервера и подключение к нему с помощью клиента.

Практика (1 час). Управление роботом с помощью программы RoboCam. Создание сервера и подключение к нему с помощью клиента.

Тема 13. «Стартапы. Существующие проекты. Исполнение этапов работ» (4 часа).

Теория (1 час). Примеры реальных стартап-проектов. Пути их развития. Этапы работ. Основы командной деятельности.

Практика (3 часа). Работа над придуманным вариантом относительно быстрого и несложного стартапа.

Тема 14. «Проектная деятельность. Доработка идеи ученика до стадии макетного образца» (24 часа).

Теория (8 часов). Примеры современных роботов и решаемых проектов. Экскурсия в МГТУ имени Н.Э.Баумана на кафедру специальной робототехники и мехатроники. Экскурсия в Кванториум Мосгормаш для рассмотрения имеющихся проектов и процесса учебной деятельности. Теоретическая индивидуальная помощь в необходимых вопросах.

Практика (16 часов). Разработка идеи проекта. Обозначение функционала робота. Поиск необходимой компонентной базы, модулей и датчиков. Сборка прототипа робота. Отладка робота. Демонстрация робота.

Раздел 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Аттестация учащихся по курсу дополнительной общеразвивающей программы «**Основы программирования на Arduino для проектирования роботов**» производится с выдачей сертификатов об окончании курса. В зависимости от того, справился ли ученик с проектом или нет, на сертификате либо пишется название проекта, либо не пишется. Также на сертификате есть информация о количестве часов и о количестве баллов, которые набрал учащийся на защите проекта, по 10-бальной шкале за каждый критерий оценки и с использованием усреднения результата по всем критериям.

Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ «РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ»

4.1 Материально-технические условия реализации программы

- занятия проводятся в учебном классе лицея;
- компьютер с программным обеспечением Power Point 2006, Word 2006, OpenSCAD ;
- доска интерактивная Smart Board;

-3D-принтер;

- Набор Эвольвектор расширенный уровень 2, либо компонентная база, соответствующая имеющейся в данном наборе.

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Методическая литература:

№/п	Название	Автор	Издательство	Год изд.
1	Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства	Блум Д.	Wiley	2016
2	Электроника. Проекты с использованием контроллера Arduino. 2-е издание	Петин В. А.	Санкт Петербург «БХВ-Петербург»	2015
3	Конструирование роботов на Arduino. Первые шаги	Бейктал Д.	«Бином. Лаборатория знаний»	2016
4	Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений	Васильев А.Е.	Санкт Петербург «СПбГПУ»	2008
5	Программируем Arduino	Монк С.	СПб «Питер»	2017
6	Электроника для начинающих	Платт Ч.	СПб «БХВ-Петербург»	2014
7	Электронные игрушки	Иванов Б.С.	Москва «Радио и связь»	1988
8	Электроника. Программирование микроконтроллерных плат Arduino /Freeduino: 2-е издание	Соммер Ул.	СПб «БХВ-Петербург»	2016
9	Введение в электронику	Савенков В.	АВП Инвест	2010

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методического объединения учителей русского языка и литературы. Протокол № 1 от 30 августа 2017 г.