

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия»

Рассмотрено на заседании
кафедры предметов естественно-
математического цикла

Протокол №8 от 22.05.2019г.

Одобрено на заседании

МС гимназии

Протокол №13 от 30.05.2019г.

Директор МА ОУ



«Утверждаю»

«Гимназия»

И. Цыпнятова

Для документов

№ 378 от 26.08.2019г.



**Рабочая программа внеурочной деятельности
«Введение в естественно-научный эксперимент»**

Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности «Введение в естественно-научный эксперимент» составлена в соответствии с Федеральным Законом РФ от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации». В программе также учитываются основные идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования. Программа рассчитана на 68 часов, по 2 часа в неделю; форма занятий – групповая. Данная программа является базовой для дальнейшего проектирования школьниками автоматизированных систем с использованием печатных плат, микроконтроллеров, датчиков и позволяет ознакомиться с основами программирования на практике, получить опыт по 3D печати и прототипированию. Знания и умения по предмету позволяют лучше понять и усвоить такие дисциплины, как физика, математика и информатика. Курс является начальной подготовительной ступенью для изучения технических дисциплин в ВУЗах и колледжах, таких как цифровая обработка сигналов, робототехника, программирование и электроника.

Курс рассчитан на учащихся 8-10 классов интенсивностью 2 часа в неделю.

Основная цель курса – формирование у учащихся базовых знаний по электронике, технического мышления, пространственных представлений, ранняя профориентация.

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. 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. Данный курс дает возможность школьникам научиться читать и понимать электрические схемы, работу электронных компонентов, выполнять технические проекты и создавать автоматизированные системы. В процессе изучения школьники узнают физические принципы работы датчиков, обработку информации, поступающей с них, работу исполнительных устройств и способы управления ими посредством платформы Arduino.

Программа предусматривает 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, 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 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.

Учебный (тематический) план

| № п/п | Наименование раздела, темы | Количество часов | Теория | Практика | Формы аттестации |
|-------|--|------------------|--------|----------|---|
| 1 | <i>Введение в робототехнику</i> | 1 | 0,7 | 0,3 | <i>Демонстрация подключенного к Ардуино светодиода</i> |
| 2. | <i>Алгоритм. Программа. Основы языка C</i> | 3 | 1 | 2 | <i>Демонстрация сделанного светофора</i> |
| 3. | <i>Аналоговые и цифровые сигналы</i> | 2 | 1 | 1 | <i>Демонстрация подключения ребенком I датчика освещенности, I датчика расстояния и I сервомотора</i> |
| 4. | <i>Транзисторный ключ</i> | 2 | 1 | 1 | <i>Демонстрация работы транзистора в режиме ключа. Переключение реле</i> |
| 5. | <i>Управление двигателем постоянного тока с Arduino с помощью драйвера</i> | 2 | 1 | 1 | <i>Демонстрация работы двигателя от драйвера с управлением по Ардуино.</i> |
| 6. | <i>Схемы электрического питания</i> | 4 | 2 | 2 | <i>Испытание изготовленного ребенком зарядного устройства на сотовом телефоне преподавателя</i> |
| 7. | <i>Введение в изготовление корпуса и шасси робота на 3D принтере</i> | 6 | 2 | 4 | <i>Мини-отчет ребенка по разработанной модели шасси для робота</i> |
| 8. | <i>Сборка шасси робота, его механика и электроника. Езда вперед-назад-влево-вправо</i> | 4 | - | 4 | <i>Заезды шасси</i> |
| 9 | <i>Следователь по линии</i> | 2 | 1 | 1 | <i>Демонстрация езды по извилистой черной линии</i> |
| 10. | <i>Робот,</i> | 4 | - | 4 | <i>Заезд шасси с</i> |

| | | | | | |
|-----|---|----|---|----|--|
| | <i>ориентирующийся в пространстве</i> | | | | <i>датчиком расстояния</i> |
| 11. | <i>Связь с роботом</i> | 4 | 1 | 3 | <i>Демонстрация движения робота в соответствии с командами управления, подаваемыми по беспроводному соединению</i> |
| 12. | <i>Управление роботом от первого лица</i> | 4 | 1 | 3 | <i>Результат управления через сервер</i> |
| 13. | <i>Стартапы. Существующие проекты. Исполнение этапов работ</i> | 6 | 2 | 4 | <i>Результаты командной работы над придуманным стартапом</i> |
| 14. | <i>Проектная деятельность. Доработка идеи ученика до стадии макетного образца</i> | 24 | 8 | 16 | <i>Защита проекта учащегося. Презентация. Видео, демонстрирующее работу разработанного устройства</i> |

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). Изготовление 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 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 (4 часа). 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» (4 часа).

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

Практика (3 часа). Создание и тестирование робота, управляемого с сотового телефона.

Тема 12. «Управление роботом от первого лица» (4 часа).

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

Практика (3 часа). Управление роботом с помощью программы RoboCam. Создание сервера и подключение к нему с помощью клиента.

Тема 13. «Стартань. Существующие проекты. Исполнение этапов работ» (6 часов).

Теория (2 часа). Примеры реальных стартап-проектов. Пути их развития. Этапы работ. Основы командной деятельности.

Практика (4 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. 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.

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 |