

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Гимназия»

Рассмотрено
на заседании кафедры
предметов естественно-
математического цикла
Протокол №5 от
25.05.2021г

Одобрено
МС гимназии
Протокол №12 от
28.05.2021г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

«Physical computing»

Срок реализации: 2 года

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Составитель:

Руководитель центра «Точка Роста»

Ширяев Кирилл Геннадьевич

2021 год

Г. Полярный

Содержание

1. Пояснительная записка
2. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса
3. Учебный план
4. Содержание изучаемого курса
5. Комплекс организационно-педагогических условий
6. Список литературы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Physical computing» разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р)
- Приказа Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

Целью дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Physical computing» является развитие инженерного подхода к решению практических задач, творческого мышления и повышения уровня компетентности в схемотехнике, радиоэлектронике, микроэлектронике и программировании.

Курс предполагает знакомство с основами электроники и схемотехники, функциями и назначением базовых электронных компонентов, микросхем и микроконтроллеров. Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе микросхем и платформы Arduino, а также создание робототехнических устройств в рамках проектов разной сложности.

В отличие от LEGO роботов, которые собираются из блоков, реализация самодельных проектов на основе Arduino открывает больше возможностей, где можно использовать практически все, что есть под руками. Учащиеся работают с микросхемами, платформой Arduino и наборами датчиков и исполнительных устройств, с помощью которых можно создать и запрограммировать умное устройство на выполнение определенных функций. Полученные знания и умения

по данному курсу, позволяют лучше понять и усвоить такие дисциплины, как физика, математика и информатика.

Программа предназначена для учащихся в возрасте 12-17 лет. На реализацию программы отводится 2 часа в неделю, общий объем учебных часов за 2 года обучения составляет 144 часа. Форма обучения – очная, в группах до 15 человек.

Задачи программы:

Обучающие:

1. сформировать умение читать принципиальные схемы и собирать на их основе устройства;
2. познакомить с основными этапами разработки электронных устройств;
3. научить созданию электронных устройств;
4. сформировать умение программировать Arduino.

Развивающие:

1. способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
2. способствовать развитию алгоритмического мышления;
3. способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
4. способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
5. формировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
6. формировать умение выступать публично.

Воспитательные:

1. воспитание аккуратности и дисциплинированности при выполнении работы;
2. способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
3. способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;

4. воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
5. формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
6. воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Результаты освоения курса

Личностные:

1. способствовать развитию мотивации обучающегося к познанию и творчеству, формированию потребности в активной жизненной позиции;
2. развивать внимание, память, воображение, мышление (логическое, творческое);
3. критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
4. формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
5. развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления.

Метапредметные:

1. умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
2. умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
3. способность адекватно воспринимать оценку педагога и сверстников;
4. умение различать способ и результат действия;
5. умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
6. умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
7. умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
8. умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
9. умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

10. умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
11. умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
12. умение выслушивать собеседника и вести диалог;

Предметные:

1. умение работать по предложенным инструкциям, по образцу, чертежу, заданной схеме;
2. умение анализировать современные электронные устройства;
3. умение проектировать и реализовывать электронные устройства;
4. умение представлять продукт или проект.

Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

№п/п	Раздел, тема	Всего	Количество часов	
			Теория	Практика
1	Введение	1	1	
2	Электрический ток	8	2	6
3	Сборка электрических цепей	5	1	4
4	Электронные компоненты	14	4	10
5	Микросхемы	12	2	10
6	Микроконтроллеры	3	3	
7	Платформа Arduino	47	12	35
8	Проектная деятельность	54	10	44

Содержание программы

1. **Введение.** Знакомство, краткое описание программы и форм работы, инструктаж по ТБ.

2. **Электрический ток.** Понятие электрического тока. Направление тока. Напряжение, сила тока, сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Источники тока. Электрическая цепь и схема.

Практика: сборка простейшей цепи со светодиодом и кнопкой. Сборка цепи с использованием параллельного соединения потребителей. Сборка цепи с регулировкой напряжения. Сборка цепи с регулировкой силы тока. Сборка цепи с чрезмерным током через светодиод. Использование предохранителей.

3. **Сборка электрических цепей.** Потребители тока. Коммутаторы. Измерение характеристик тока с помощью мультиметра.

Практика: подключение амперметра и вольтметра. Сборка цепи и измерение в ней напряжения и силы тока. Сборка цепей в рамках кейсов.

4. **Электронные компоненты.** Резисторы. Конденсаторы. Реле. Транзисторы. Диоды и светодиоды. Компараторы. Прочие электронные компоненты.

Практика: Сборка цепи с конденсатором. Сборка цепи с реле. Сборка цепи с транзистором в роли усилителя. Сборка цепи с транзистором в роли ключа. Сборка цепи с диодом. Комбинирование основных электронных компонентов. Решение кейсов «Мигалка», «Управление светом».

5. **Микросхемы.** Назначение и маркировка. Интегральные и микросхемы. Универсальный таймер NE555. Логические микросхемы 74НСхх . Сдвиговые регистры.

Практика: решение кейсов «Мигалка на таймере NE555», «Генерация звука», «Измеритель скорости реакции».

6. Микроконтроллеры. Описание и назначение. Разнообразие и применение.

7. Платформа Arduino. Знакомство с платформой. Подключение датчиков и исполнительных устройств. Программирование в среде ArduinoIDE.

Практика: Подключение датчиков температуры, влажности, света, звука, магнитного поля, расстояния, движения к Arduino. Подключение дисплея к Arduino. Подключение двигателей постоянного тока, сервоприводов и шаговых двигателей к Arduino. Вывод данных в монитор порта. Решение кейсов «Охранная система», «метеостанция», «управляемый транспорт».

8. Проектная деятельность. Решение кейсов. Создание собственных проектов.

Материально-технические условия реализации курса

- кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 компьютера на 1 обучающегося;
- доска;
- проектор или интерактивная панель;
- платы Arduino Uno;
- наборы электронных компонентов (резисторы, транзисторы, конденсаторы, диоды, светодиоды, микросхемы для сквозного монтажа);
- макетные платы (Breadboard);
- датчики температуры, влажности, света, звука, магнитного поля, расстояния, движения совместимые с Arduino;
- двигатели постоянного тока, сервоприводы, шаговые двигатели;
- дисплеи LCD;
- паяльники или паяльные станции, припой и флюс;
- канцелярские принадлежности.

Список литературы

1. Электроника для начинающих / Ч. Платт – СПб. БХВ-Петербург, 2014.
2. Програмируем Arduino / С. Монк – СПб. Питер, 2017.
3. Электроника. Проекты с использованием контроллера Arduino / В.А. Петин - СПб. БХВ-Петербург, 2014.
4. Конструирование роботов на Arduino. Первые шаги. / Д. Бейктал – М. Бинум. Лаборатория знаний, 2016.
5. Массимо Б. Arduino для начинающих волшебников. / Пер. с англ. под ред. М. Райтман. – М.: Рид Групп, 2012. – 128 с
6. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. / пер. с англ. Попова В.П. – М.: НТПресс, 2007. – 544с