

Муниципальная бюджетная общеобразовательная школа-интернат
«Общеобразовательная школа-интернат среднего общего образования №17»
«Юные спасатели МЧС»

Принята на заседании
Педагогического совета
Средней школы-интернат № 17
Протокол № 1 от 21.08.2025г.

Утверждаю:

Директор

Средней школы-интернат № 17

Самойленко Н.Ю.

Приказ № 188 от 21.08.2025г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Программирование Arduino»

Возраст обучающихся: 13 -16 лет

Срок реализации: 1 год (68 часов)

Автор-составитель:

Рашев К.А.,

учитель информатики

г. Верхняя Салда

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование. Arduino» (далее – Программа) технической направленности углубленного уровня.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование. Arduino» составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

— Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

— Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р).

— Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 9.11.2018 N 196)

— Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (СанПиН 2.4.4.3172-14) (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41).

— Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р).

— Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания обучающихся и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242).

Содержание программы направлено на развитие устойчивой мотивации к получению знаний и выполнению действий в среде инженерного программирования у обучающихся, проявивших интерес и определенные способности к робототехническому моделированию, конструированию и проектированию. Данная программа направлена на формирование у обучающихся информационных, учебно-познавательных, коммуникативных и других умений, необходимых для дальнейшего развития компетентности в сфере радиоэлектроники, робототехники и программирования. Одним из результатов реализации программы определено выполнение технических моделей, объектов (их конструирование) в виде самостоятельно выполненных, законченных проектов с последующим участием с ними (проектами, моделями) в различных конкурсах, соревнованиях робототехнических, роботизированных устройств, моделей, конструкций.

Актуальность программы.

Увеличивающаяся роль сервисных и персональных роботизированных устройств в жизни человека, общества, потребность и развитие профессии программист-робототехник определяет значимость включения знаний информационных технологий, технологий программирования в образовании, что и определяет актуальность разработки данной программы.

Отличительной особенностью данной программы является использование:

- роботизированного конструктора Arduino, позволяющего выполнять работы различной сложности и использовать адаптированные программные среды, т.е. совместить механику с элементами практического программирования;
- большая доля учебного времени определена как проектная деятельность и самостоятельная работа обучающихся.

В тематическом плане программы практическая самостоятельная работа предусмотрена как поиск решения малых задач (выполняются в виде тематических заданий), что позволяет обучающимся развить умения творчески действовать в группе (команде), использовать уверенно новые знания, умения и средства коммуникации.

Содержание программы, логика обучения, позволив обучающимися решить ряд учебных проблем, влияет на генерацию самостоятельных проектов, решений задач и ситуаций, с ориентацией в различных базах данных. Качественно выполненные учебно-практические проекты обучающиеся имеют право представить на мероприятиях в области робототехники различного уровня:

Адресат программы:

Программа рассчитана на детей 14-16 лет.

Группа формируется из обучающихся успешно прошедшие обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника», принимавших участие в конкурсах проектных работ, соревнованиях по робототехнике.

Цель: формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков в программировании и конструировании робототехнических устройств и демонстрация проектов роботов на конкурсных испытаниях.

Задачи:

Обучающие

- освоение знаний и правил работы с аппаратным комплексом Arduino IDE;
- освоение процесса изготовления, сборки робототехнических устройств;
- усвоение правил разработки, отладки и загрузки программ в микропроцессор;

- усвоение оценки правильности работы устройств с использованием измерительного оборудования;
- освоение технологии создания проектов от замысла до воплощения, а также их представление и демонстрация на олимпиадах, конкурсах и спортивно-технических соревнованиях различного уровня.

Развивающие:

- развить устойчивую потребность к самообразованию в области технического конструирования, радиоэлектроники и программирования;
- развить творческие способности, инженерное мышление;
- сформировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- развить умения работать самостоятельно, в команде, умения формулировать и отстаивать собственную точку зрения, умения слушать и слышать других.

Воспитательные:

- воспитание удовлетворенности своей деятельностью в творческом объединении дополнительного образования, самореализации и интереса к техническому творчеству, профессии программист-робототехник;
- воспитание творческой активности обучающегося, проявления инициативы, любознательности, самостоятельности

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 1 год обучения - 144 часа, большая доля учебных часов (76%) это практическая работа обучающихся. При этом 60% практических работ выполняется обучающимся самостоятельно в виде творческих проектов.

Форма обучения: групповая. Занятия проходят в группе 10-12 человек.

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа.

Планируемые (ожидаемые) результаты освоения программы

В результате освоения данной программы обучающиеся:

- усвоят правила разработки собственных схем электронных устройств;
- получают углубленные навыки работы с микроконтроллером Arduino, в том числе работа с макетной платой, чтение показателей датчиков, работа с компонентами программирования ArduinoIDE;
- получают углубленные навыки работы с различной технической документацией;
- получают навыки практических действий при построении различных робототехнических объектов;
- разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;
- приобретут опыт и необходимые навыки организации самостоятельной и ответственной работы в робототехническом проектировании;

- освоят нормы полного цикла проектной деятельности;
- приобретут опыт подготовки и участия в конкурсах, соревнованиях робототехнического направления различного уровня;
- разовьют устойчивую мотивацию к профильному самоопределению, личную потребность в творческой деятельности и самореализации в выбранном виде деятельности.

2. Учебный план

№ п/п	Наименование блока	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие. Знакомство. Техника безопасности	2		2	Устный опрос
2	Основы алгоритмизации Arduino	10	8	18	Устный опрос
3	Электроника Arduino.	4	12	16	Устный опрос
4	Современные технологии. Цифровые датчики.	8	12	20	Тестирование
5	Сборка макетов на платформе Arduino. Программирование.	4	14	20	Мини-проект
6	Проектная деятельность	2	64	66	Защита проектов, участие в конкурсных мероприятиях
7.	Итоговое занятие	2		2	
	Итого	34	110	144	

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование блока, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Встреча с интересными людьми.	2	-	2	
Блок 1. Основы алгоритмизации		10	8	18	Устный опрос, тестирование
2	1.1. Основы работы с Arduino. Изучение	6	2	8	

	программы, подключение микроконтроллера.				
3	1.2. Изучение основных понятий программирования (переменные, циклы, условия, ветвления)	4	6	10	
Блок 2. Электроника Arduino.		4	12	16	Устный опрос
4	2.1. Основные законы электричества. Изучение условных графических изображений и схем подключения элементов.	2	2	6	
5	2.2. Работа с электронной платой Arduino UNO и электронными компонентами (светодиоды, резисторы, кнопки тд)	2	10	10	
Блок 3. Современные технологии. Цифровые датчики.		8	12	20	Тестирование (Приложение 2)
6	3.1. Изучение различных видов датчиков, подключение и работа с ними	8	12	20	
Блок 4. Сборка макетов на платформе Arduino. Программирование.		6	14	20	Мини-проект
7	4.1. Особенности сборки макетов на платформе Arduino..	2		2	
8	4.2. Разработка и сборка собственных макетов на платформе Arduino. Программирование.	4	14	18	
Блок 5. Проектная деятельность.		-	68	68	Защита проектов, участие в конкурсах и соревнованиях
9	Разработка проекта (авторский робот, тематическая папка, презентация, доклад)	-	32	32	
10	Участие в конкурсах и соревнованиях различного уровня	-	34	34	

11	Итоговое занятие.	2		2	Аттестация
	Итого	34	110	144	

3. Содержание учебного плана программы

Введение. Введение в программы, план работы на учебный год. Техника безопасности и правила поведения.

Встреча с интересными людьми (инженером-программистом, разработчиком и наладчиком робототехнических манипуляторов, преподавателями НГТУ, университета им. Лобачевского).

Блок 1. Основы алгоритмизации и программирования.

Тема 1.1 Основы работы с Arduino. Изучение программы, подключение микроконтроллера.

Теория (6ч). Изучение среды разработки ArduinoIDE. Разбор интерфейса программы, основных операторов.

Практика (2ч). Правильное подключение микроконтроллера. Написание первой программы. Материалы – компьютеры, компьютерные мыши, микроконтроллеры Arduino, провод для соединения микроконтроллеров.

Тема 1.2. Изучение основных понятий программирования (переменные, циклы, условия, ветвления)

Теория (4ч). Разбор таких понятий программирования как циклы, переменные, условные операторы, ветвления циклов. Составление блок-схем.

Практика (6ч). Написание программ работы с монитором порта. Материалы – компьютеры, компьютерные мыши, микроконтроллеры Arduino, провод для соединения микроконтроллеров

Блок 2. Электроника Arduino.

Тема 2.1. Основные законы электричества. Изучение условных графических изображений и схем подключения элементов.

Теория(4ч). Изучения принципиальных схем подключения элементов. Повторение понятий силы тока, сопротивления, напряжения. Проведение расчетов.

Практика(12ч). Сборка проекта согласно принципиальной схеме подключения. Материалы: компьютер, компьютерные мыши, макетная плата, микроконтроллеры Arduino, транзисторы, резисторы, светодиоды, учебные соединительные провода, диоды, амперметр, кнопки, потенциометры, пьезоэлементы.

Тема 2.2. Работа с электронной платой Arduino UNO и электронными компонентами (светодиоды, резисторы, кнопки тд)

Практика (10ч). Работа с электронной платой Arduino UNO и электронными компонентами. Подключение и программирования проектов с

использованием элементов и схем подключения. Материалы: компьютер, электронной платой Arduino UNO, микроконтроллер, транзисторы, резисторы, светодиоды, учебные соединительные провода, кнопки, потенциометры, пьезоэлементы.

Блок 3. Современные технологии. Цифровые датчики.

Тема 3.1 Изучение различных видов датчиков, подключение и работа с ними

Теория(8ч). Изучение подключения датчиков освещенности, приближения, инфракрасных датчиков, температуры и влажности и прочих.

Практика(12ч). Подключение и программирование датчиков, подключение библиотек, создание проектов. Материалы: Материалы: компьютер, компьютерные мыши, макетная плата, микроконтроллер, транзисторы, резисторы, светодиоды, учебные соединительные провода, кнопки, потенциометры, пьезоэлементы, датчики (освещённости, приближения, температуры и влажности, сенсорные и пр.)

Блок 4. Сборка макетов на платформе Arduino.

Тема 4.1 Особенности сборки макетов на платформе Arduino.

Теория (2ч). Особенности сборки макетов. Техника безопасности при работе в лаборатории.

Тема 4.2 Разработка и сборка собственных макетов на платформе Arduino. Программирование.

Теория(6 ч). Изучение техник сборки проводов, использования различных компонентов и материалов.

Практика (14 ч). Сборка собственных проектов. Программирование.

Блок 5. Проектная деятельность

Тема 4.2. Проектная деятельность

Практика (68 ч). Выполнение коллективных или индивидуальных проектов.

Разработка и выполнение коллективных или индивидуальных проектов для последующего участия на конкурсах и соревнованиях робототехнической направленности разных уровней.

Сборка, настройка индивидуальных моделей спортивных роботов. Анализ достоинств и недостатков собранных моделей.

Проведение внутренних отборочных соревнований.

Подготовка команды для выступления на соревнованиях различного уровня.

Участие в конкурсах и соревнованиях различного уровня.

Итоговое занятие. Защита проекта.

4. Календарный учебный график на 2024-2025 уч.год

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Каникулярный период	Дата промежуточной аттестации	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2024	29.05.2025	01.06.- 31.08. 2025	10.01.2024 / 26.05.2025	36	144	2 раза в неделю по 2акад. часа

5. Формы аттестации

Аттестация (ее порядок и форма) проводится в соответствии с учебным планом программы.

Аттестация выполняет функции:

- *текущего* контроля – опрос по итогам отдельных занятий (учебных тематических Блоков);

- *промежуточного* контроля - по результатам выполнения учебных мини- проектов (по окончании полугодия);

- *итогового* контроля - по итогам выполнения самостоятельного проекта, по результатам участия в конкурсах (соревнованиях) робототехнического направления (внешняя экспертиза) (по окончании учебного года).

Основной формой аттестации является самостоятельный робототехнический проект и результат участия в конкурсах и соревнованиях.

Оценочные материалы

(Приложение 3)

Оценка результативности освоения образовательной программы

(Приложение 4)

6.Методическое обеспечение программы

Для реализации программы используются разнообразные формы и методы проведения занятий. Это рассказ, беседы, лекции, работа со специализированной литературой и интернет-ресурсами, из которых учащиеся узнают много новой информации, практические задания для закрепления теоретических знаний и реализации собственной творческой мысли. Занятия сопровождаются использованием наглядного материала. Программно-методическое и информационное обеспечение помогают проводить занятия интересно и грамотно. Разнообразные занятия дают возможность учащимся проявить свою индивидуальность, самостоятельность, способствуют гармоничному развитию личности. Игровые приемы, соревнования в рамках объединения, тематические вопросы также помогают при творческой работе.

Основными принципами в освоении дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» являются наглядность, систематичность и последовательность обучения, а также доступность.

Принцип наглядности вытекает из сущности процесса восприятия, осмысления и обобщения учащимися изучаемого материала. На отдельных этапах изучения учебного материала наглядность выполняет различные функции. Когда учащиеся изучают внешние свойства предмета, то, рассматривая предмет или его изображение, они могут сами извлекать необходимые знания. Если же дидактической задачей является осознание связей и отношений между свойствами предмета или между предметами, формирование научных понятий, то средства наглядности служат лишь опорой для осознания этих связей, конкретизируют и иллюстрируют эти понятия.

Обучение должно быть систематичным и последовательным. Необходимо руководствоваться правилами дидактики: от близкого к далекому, от простого к сложному, от более легкого к более трудному, от известного к неизвестному. Систематичность обучения предполагает такое построение учебного процесса, в ходе которого происходит связывание ранее усвоенного материала с новым. В процессе обучения происходит знакомство с основной терминологией робототехники, механики, информатики, принципами построения различных конструкций, алгоритмов.

Учёт возрастных различий и особенностей учащихся находит выражение в принципе доступности обучения, которое должно проводиться так, чтобы изучаемый материал, по содержанию и объёму, был посилен учащимся. Применяемые методы обучения должны соответствовать возрасту учащихся, развивать их силы и способности.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор ARDUINO и микроконтроллер ARDUINO. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии ARDUINO, для программирования которого используется среда ARDUINO. Для программирования робототехнических устройств на базе микроконтроллера ARDUINO используется специализированный язык программирования на основе среды C++.

Конструктор ARDUINO позволяет учащимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Lego-робот поможет в рамках изучения данной темы понять основы робототехники, наглядно реализовать сложные алгоритмы, рассмотреть вопросы, связанные с автоматизацией производственных процессов и процессов управления. Робот рассматривается в рамках концепции исполнителя, которая используется в курсе информатики при изучении программирования. Однако в отличие от множества традиционных учебных исполнителей, которые помогают учащимся разобраться в довольно сложной теме, Ноботы действуют в реальном мире, что не только увеличивает мотивационную составляющую изучаемого материала, но и вносит в него исследовательский компонент.

Микроконтроллер ARDUINO позволяет создавать робототехнические устройства, приближенные к промышленным образцам.

Занятия по программе формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Эффективность обучения по данной программе зависит от организации занятий, проводимых с применением следующих методов по способу получения знаний:

- объяснительно-иллюстративный – представление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с техническими приспособлениями для проведения опытов, и др.);

- эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.);

- проблемный – постановка проблемы и поиск её решения учащимися;

- программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (формы: компьютерный практикум, проектная деятельность);

- репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (формы: сборка моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);

- частично- поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога;

- поисковый – самостоятельное решение проблем;

- метод проблемного изложения – постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие учащихся при решении.

6. Кадровое и материально-техническое обеспечение программы

Реализацию данной программы осуществляет педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование по профилю электротехники и информатики.

Лаборатория робототехники

Аппаратные средства:

- Ноутбук - 15 шт.
- Проектор
- HP Color LaserJet Pro M280nw, A4, цветной, лазерный.
- Телекоммуникационные устройства для доступа к сети Интернет.

Робототехническое оборудование:

- Робототехнический набор для обучения с комплектом дополнительных деталей и зарядным устройством.
- Набор компонентов для проектной деятельности.

- Набор компонентов микроэлектроники.

Программное обеспечение:

- Операционная система XP и выше;
- Пакет Microsoft Office 2000 и выше;
- Интернет-браузеры: Опера, Chrome и прочие;
- Программа Arduino IDE;

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.

Перечень методических пособий:

1. Онлайн программа на сайте роботехника18.рф
2. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>

Перечень методических материалов:

Онлайн тесты для проверки полученных знаний обучающихся размещены на сайте роботехника18.рф.:

Тест по программированию Arduino

<https://xn--18-6kcdusowgbt1a4b.xn--p1ai/%D1%82%D0%B5%D1%81%D1%82-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%B0%D1%80%D0%B4%D1%83%D0%B8%D0%BD%D0%BE/>

Список используемы источников и литературы

Литература, используемая педагогом

4. Онлайн программа на сайте роботехника18.рф
5. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
6. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>

Литература, рекомендуемая для обучающихся

5. Онлайн программа на сайте роботехника18.рф
6. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
7. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>

Ссылки:

1. <http://xn--18-6kcdusowgbt1a4b.xn--p1ai/%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D0%B7%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%8B-%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0/>
2. <http://xn--18-6kcdusowgbt1a4b.xn--p1ai/%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5->

- [%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2-%D1%81-%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE/](#)
3. <http://xn--18-6kcdusowgbt1a4b.xn--p1ai/%D0%BC%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%B0/>
 4. <http://xn--18-6kcdusowgbt1a4b.xn--p1ai/%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B4%D0%B5%D0%BB/%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%80%D1%8B/>
 5. <http://xn--18-6kcdusowgbt1a4b.xn--p1ai/%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C-arduino-ide/>
 6. <http://xn--18-6kcdusowgbt1a4b.xn--p1ai/%D0%B0%D1%80%D0%B4%D1%83%D0%B8%D0%BD%D0%BE-%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0-%D0%B1%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA/>
 7. <http://xn--18-6kcdusowgbt1a4b.xn--p1ai/%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%B0%D1%80%D0%B4%D1%83%D0%B8%D0%BD%D0%BE/>
 8. <http://xn--18-6kcdusowgbt1a4b.xn--p1ai/%D0%BE%D1%88%D0%B8%D0%B1%D0%BA%D0%B8-%D0%BF%D1%80%D0%B8-%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D0%B8-%D0%B0%D1%80%D0%B4%D1%83%D0%B8%D0%BD%D0%BE/>
 9. <http://xn--18-6kcdusowgbt1a4b.xn--p1ai/%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B4%D0%B5%D0%BB/%D0%B0%D1%80%D0%B4%D1%83%D0%B8%D0%BD%D0%BE-%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%8B/>
 10. <https://all-arduino.ru/category/uroki/>
 11. <https://all-arduino.ru/urok-1-vvedenie/?yrwinfo=1589785764615524-1366120992624286339300303-production-app-host-man-web-yp-264>
 12. <https://all-arduino.ru/programmirovaniye-arduino/>
 13. <http://xn--18-6kcdusowgbt1a4b.xn--p1ai/%D0%B1%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B8-%D0%B0%D1%80%D0%B4%D1%83%D0%B8%D0%BD%D0%BE/>
 14. <http://ito.edu.ru/2010/Arkhangelsk/II/II-0-1.html>

Литература самостоятельного изучения детей и родителей.

1. Быстрый старт. Первые шаги по освоению Arduino. MaxKif.ru.
2. Джереми Блум. Изучаем Arduino
3. Марк Геддес. 25 крутых проектов с Arduino
4. Петин В.А. и Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino.
5. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах IoT
6. Петин В.А. Проекты с использованием Arduino
7. Петин В.А. 77 проектов для Arduino
8. Саймон Монк. Програмируем Arduino.

Приложение 1.

Оценочный материалы *текущего контроля*:

Блок тем программы	Форма контроля	Критерий оценки	Система оценки
Блок 1 Основы алгоритмизации Блок 2. Электроника Arduino.	Устный опрос из 10 вопросов	1 балл – менее двух правильных ответов 2 балла – 3–4 правильных ответа 3 балла – 5–6 правильных ответов 4 балла – 7–8 правильных ответов 5 баллов – 9–10 правильных ответов	0–2 балла – низкий уровень освоения блоков программы; 3 балла – средний уровень освоения блоков программы; 4–5 баллов – высокий уровень освоения блоков программы
Блок 3. «Современные технологии. Цифровые датчики»	Тестирование (Приложение 2. Тест № 1)	1 балл – менее двух правильных ответов 2 балла – 3–5 правильных ответа 3 балла – 6–8 правильных ответов 4 балла – 9–11 правильных ответов 5 баллов – 12–15 правильных ответов	0–2 балла – низкий уровень освоения блоков программы; 3 балла – средний уровень освоения блоков программы; 4–5 баллов – высокий уровень освоения блоков программы

Оценочные материалы *промежуточного контроля* - по результатам выполнения учебных мини- проекта

Тема программы	Форма контроля	Критерий оценки	Система оценки
Блок 4. Сборка макетов на платформе Arduino	Анализ выполнения проекта	1. правильность, точность исполнения -1 балл; 2. правильность подбора материалов для выполнения учебной задачи - 1 балл; 3. наличие исследований- 1 балл; 4. наличие вырабатываемых идей – 1 балл; 5. точность в программировании -1 балл	0–2 балла – низкий уровень освоения программы; 3 балла – средний уровень освоения программы; 4-5 баллов – высокий уровень освоения программы

Оценочные материалы *итогового контроля (промежуточная аттестация)* - по результатам выполнения самостоятельного (работа в команде) робототехнического проекта, по результатам участия в мероприятиях робототехнического направления (внешняя экспертиза).

Критерии оценки проекта и его защиты:

«Отлично»(5 баллов), если в предоставленных материалах учтены предложенные выше требования. Разработчиками проекта продемонстрирован высокий уровень владения проектной деятельностью, знаниями и умениями, полученными не только занятиях, но и в рамках самообразования. Работа представляет собой практическую ценность, а тематическая папка отличается логичностью изложения материала. Проект сопровождается подборкой приложений и мультимедийной презентацией.

При оценке защиты творческого проекта качество доклада (полнота представления работы, аргументированность выводов), качество ответов на вопросы (полнота, аргументированность, убедительность и убежденность), деловые и волевые качества выступающего (ответственное отношение, стремление к достижению высоких результатов).

«Хорошо» (4 баллов), если предоставленные материалы проекта (мини-проекта) выполнены в соответствии с вышеизложенными требованиями. Разработчиками проекта (мини-проекта) продемонстрирован высокий уровень владения использованием робототехнических решений, знаниями и умениями, полученными на занятиях. Но в разработках отсутствует подборка приложений и мультимедийной презентации.

«Удовлетворительно» (3 баллов), если предоставленные материалы проекта (мини-проекта) выполнены в основном в соответствии с вышеизложенными рекомендациями, но имеют замечания технологического характера и в разработках отсутствует подборка приложений и мультимедийной презентации.

Рекомендации по организации итоговой работы – разработка проекта:

а) обучающимся уже в начале обучения объявляется о задании по выполнению проекта (аттестации) и требованиях к его оформлению и презентации. При выполнении мини-проекта (Блок 4. Сборка макетов на платформе Arduino. Программирование.) апробируются все компоненты проекта. Подобный подход позволяет приступить к осмыслению работы в контексте всей последующей деятельности;

б) в рамках подготовки итоговой работы обучающиеся разрабатывают проекты в группах по 2–3 человек или индивидуально;

в) выполненные в рамках практических занятий (Блок 5 "Проектная деятельность") проекты проверяет педагог (куратор проекта) для их предварительной оценки на соответствие формальным критериям промежуточного контроля. Положительное решение даёт возможность представить лучший проект на итоговой аттестации, отрицательное свидетельствует о необходимости доработать проект перед его защитой.

Оценка результативности освоения образовательной программы «Робототехника. Arduino»

Педагог _____

Дата проведения аттестации _____

№ п/п	Фамилия, Имя	Защита мини- проекта (промежуточный контроль успеваемости)	Защита проекта (итоговый контроль успеваемости) (аттестация)	Результаты участия и в конкурсных мероприятиях	Всего баллов
1	<i>Пример - Иванов Илья</i>	4	5	5+3+3	20
2					
3					
...					
12					

Критерии оценки результативности освоения образовательной программы

Защита мини-проекта и проекта оценивается от 3 до 5 баллов (см. Приложение 3).

Результаты участия и в конкурсных мероприятиях (количество участия суммируется):

- участие в мероприятиях областного или всероссийского уровней - 5 баллов;
- участие в мероприятиях муниципального или городского уровней - 3 балла.

Общая оценка уровня результативности:

- от 15 баллов и больше – программа в целом освоена на высоком уровне;
- от 7 до 15 баллов – программа в целом освоена на среднем уровне;
- от 6 баллов и меньше – программа в целом освоена на низком уровне.