

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА «СТАРТ+» НЕВСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

ПРИНЯТА

Решением Педагогического совета
ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Протокол от 30.08.2024 г. № 1

УТВЕРЖДЕНА

Приказом от 02.09.2024 г. № 147-ОД
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
_____ Подобаева О.Г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**РОБОТОТЕХНИКА АРДУИНО
(ГБОУ №527 Невского района)**

Срок освоения: 1 года
Возраст обучающихся: 12-14 лет

Разработчик: Литусов Никита Сергеевич,
педагог дополнительного образования

2024 г.

Пояснительная записка

Направленность

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника Арудуино (ГБОУ №527 Невского района)» (далее – Программа) **технической** направленности.

Актуальность

Программа курса по Arduino актуальна по нескольким причинам. Во-первых, платформа Arduino широко используется в образовательных учреждениях для обучения основам электроники и программирования, так как она предоставляет доступный и понятный способ изучения этих основополагающих навыков. Во-вторых, знание Arduino позволяет создавать разнообразные проекты, от простых моргающих светодиодов до сложных роботизированных систем, что дает обучающимся возможность реализовать свои идеи и проекты. В-третьих, применение Arduino в реальных проектах, таких как умные дома, автоматизация процессов и создание прототипов, способствует практическому освоению знаний.

Более того, в мире технологий и Интернета вещей (IoT), таких как «умные» устройства и сенсорные сети, понимание работы контроллеров и датчиков становится важным навыком для современных разработчиков. Программа курса также включает в себя изучение основ протоколов связи и интеграции различных компонентов, что является ключевым аспектом для разработки комплексных систем. Таким образом, курс на 108 занятий предоставляет глубокое и всестороннее изучение всех аспектов работы с Arduino, от базовых понятий до продвинутых проектов, что делает его неопределимым как для новичков, так и для продвинутых пользователей. В итоге, освоение Arduino через данную программу может стать первым шагом в карьере в области электроники и программирования.

Программа разработана в соответствии с современными документами в сфере образования:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».

3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р.

4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.

5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательных программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

12. Постановление 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 безвредности для человека факторов среды обитания».

13. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).

14. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций».

Адресат Программы

Данная программа адресована детям в возрасте от 12-14 лет.

Уровень освоения Программы – **базовый**.

Объём и срок реализации Программы

Срок реализации программы – 1 год.

Объём программы – для освоения Программы необходимо 144 часа.

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

Отличительные особенности Программы

Программа курса по Arduino выделяется своими глубокими и всесторонними учебными материалами, которые охватывают все аспекты работы с этой платформой, начиная от основ электроники и программирования и заканчивая сложными проектами. Уникальной чертой является пошаговый подход к обучению, который помогает учащимся постепенно наращивать свои навыки. Практическая направленность курса позволяет применять теоретические знания в реальных проектах, тем самым усиливая понимание материала. Кроме того, программа включает изучение различных типов датчиков и протоколов связи, что полезно для Интернет вещей (IoT). Наконец, курс предоставляет доступ к обширной базе учебных пособий и дополнительных ресурсов, которые поддерживают процесс обучения и вдохновляют на создание собственных уникальных проектов.

Цель Программы – предоставление учащимся всеобъемлющих знаний и навыков в области электроники и программирования с использованием платформы Arduino, что позволяет им создавать собственные проекты и решения. Программа также направлена на развитие критического мышления и творческого подхода к решению инженерных задач, подготавливая учащихся к успешной карьере в технических областях.

Задачи Программы

Обучающие:

- Освоение основ электроники: Понимание базовых принципов работы электронных компонентов, таких как резисторы, конденсаторы, транзисторы и микроконтроллеры.
- Программирование на языке C/C++: Изучение основ алгоритмизации и написания кода на языке, используемом в Arduino IDE.
- Работа с датчиками и актуаторами: Усвоение принципов работы различных датчиков (температуры, света, давления) и актуаторов (светодиоды, моторов).
- Протоколы связи: Обучение использованию различных протоколов связи (I2C, SPI, UART) для взаимодействия компонентов.

Развивающие:

- Развитие инженерного мышления: Формирование навыков структурированного и логического подхода к решению инженерных задач.
- Творческое мышление и изобретательность: Стимулирование креативности через создание уникальных проектов и решений.
- Проектная работа в команде: Развитие навыков коммуникации и сотрудничества в рамках коллективных проектов.
- Проблемно-ориентированное обучение: Способность выявлять проблемы и предлагать эффективные способы их решения с помощью Arduino.

Личностные:

- Самостоятельность и уверенность в своих силах: Поддержка формирования уверенности благодаря успешной реализации проектов.
- Ответственность и организованность: Стимулирование ответственности за выполнение задач и управление временем.
- Упорство и настойчивость: Развитие навыков работы с трудными задачами и умение не сдаваться перед сложностями.

- Самообразование и исследовательский интерес: Воспитание желания к постоянному изучению новых технологий и методов.

Планируемые результаты

Личностные:

- Твердое понимание основ электроники и работы с микроконтроллерами.
- Глубокие знания языка программирования C/C++ в контексте разработки проектов на Arduino.
- Практические знания работы с различными датчиками и актуаторами.
- Знание и умение применять различные протоколы связи в проектах.

Метапредметные:

- Умение разрабатывать и реализовывать собственные проекты на платформе Arduino.
- Навыки отладки и тестирования электронных устройств и программного обеспечения.
- Способность работать в команде и вести проекты от начальной идеи до финальной реализации.
- Умение самостоятельно искать и применять техническую информацию из различных источников.

Предметные:

- Критическое мышление и аналитический подход к решению задач.
- Креативные способности в проектировании и инженерии.
- Эффективное управление временем и ресурсами при реализации проектов.
- Развитые коммуникационные навыки для работы в команде и представления результатов.

Организационно-педагогические условия реализации Программы

Язык реализации

Образовательная деятельность осуществляется на государственном языке Российской Федерации – на русском.

Форма обучения

Очная, реализация с использованием дистанционных образовательных технологий

Особенности реализации Программы

Весь учебный материал Программы распределён в соответствии с возрастными особенностями учащихся, направлен на последовательное и постепенное расширение теоретических знаний и формирование практических умений и навыков.

Все занятия, которые проводятся в объединении, носят воспитывающий характер.

Условия набора и формирования групп

Для реализации Программы принимаются все желающие в возрасте 12-14 лет. Зачисления в группу производится по заявлению родителей учащихся. Группы формируются не менее 15 человек.

В объединение принимаются учащиеся без специальной подготовки, не имеющие медицинских противопоказаний. Занятия проводятся с учётом возрастных особенностей детей.

Набор детей на 1 год обучения проводится в августе месяце. Комплектование групп 1 года обучения проводится до 31 августа.

Формы организации и проведения занятий

- Фронтальная – это такой вид деятельности, когда все учащиеся одновременно выполняют

одинаковую, общую для всех работу. Полученные результаты обсуждаются всей группой, сравниваются и обобщаются.

- Групповая – форма занятия, на которой учащиеся делятся на подгруппы от 3х и более человек, которые имеют общую цель.

- Индивидуальная - это самостоятельная учебная деятельность учащихся по выполнению специально подобранного задания.

Условия реализации программы в условиях вынужденного временного перехода в дистанционный режим

Согласно Положению ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+» Невского района Санкт Петербурга «Об использовании дистанционных образовательных технологий и электронных образовательных ресурсов при реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» по решению внепланового педагогического совета учреждения может быть принято решение о внеплановом временном переходе на дистанционный режим в связи с особыми обстоятельствами, например с эпидемиологической обстановкой.

В период подготовки к переходу на дистанционное обучение проводится мониторинг материально-технического и программного обеспечения учащихся и уровня их информационно-коммуникационной грамотности. Затем учащиеся (их родители или законные представители) извещаются о переходе на дистанционный режим обучения.

Если темы из календарно-тематического планирования адаптировать под дистанционный режим затруднительно, то составляется корректировка программы (в соответствии с Приложением 3 к Положению «Об использовании дистанционных образовательных технологий и электронных образовательных ресурсов...»), в которой при необходимости:

- Указываются темы, которые добавляются в учебный план, или происходит перераспределение часов между разделами или темами,
- Производится изменение содержания,
- Корректируется календарно-тематическое планирование (например, на период дистанционного обучения переносятся темы, ориентированные на освоение теории),
- Прописывается режим оказания педагогом консультационной помощи учащимся, при выполнении заданий,
- Описывается характер дистанционного взаимодействия и конкретизируется необходимое материально-техническое и программное обеспечение, а также информационно-коммуникационные умения, необходимые для дистанционного взаимодействия.

Корректировка утверждается директором ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+» Невского района Санкт Петербурга и предлагается для ознакомления учащимся и их родителям (законным представителям), которые подтверждают свое согласие на занятие по скорректированной на время дистанционного режима программе.

Если темы, предусмотренные на этот период возможно реализовать дистанционно, лишь изменив форму предоставления заданий и формат взаимодействия, то корректировка не составляется, а темы Программы реализуются в дистанционном режиме с даты его введения.

При этом задания для выполнения учащимися предоставляются средствами электронной почты, официальной группы Вконтакте, не позднее времени и даты занятия по расписанию. Срок выполнения по умолчанию (если иное не оговорено в задании) устанавливается до времени и даты следующего ближайшего занятия. Консультативная поддержка учащимся (их родителей и законных представителей) оказывается по телефону,

через электронную почту, группу Вконтакте в день занятия по расписанию в течение 3 часов со времени начала занятия по расписанию.

Для выполнения заданий учащимся потребуется компьютер или ноутбук имеющий выход в Интернет, с предустановленными программами просмотра видеофайлов и свободный офисный пакет. OpenOffice.org. Они должны иметь (на выбор) адрес электронной почты, аккаунт Вконтакте и уметь ими пользоваться. Наличие у учащихся должного материально-технического и программного обеспечения и их умение этим пользоваться определяется в период подготовки к переходу на дистанционное обучение. Выполненные задания учащиеся высылают (выбрать свое) в виде текстовых, аудио, видео и иных файлов (в соответствии с характером задания), направляемых (на выбор) по электронной почте или через группу Вконтакте. Если некоторые учащиеся не имеют должного обеспечения и не владеют информационно-коммуникационными технологиями, то для них возможна выдача индивидуальных заданий иного характера.

Трудоемкость дистанционного задания в часах в этом случае приравнивается к количеству часов, отведенных на эту тему в календарно-тематическом планировании.

Если на период временного перехода на дистанционный режим приходится контрольные или итоговые занятия, то они проводятся также в дистанционном режиме.

Материально-техническое оснащение Программы

1. Учебный класс, оборудованный вентиляционной системой, розетками;
2. Компьютеры, ноутбуки.
3. Наборы Arduino.
4. Расходники.

Кадровое обеспечение Программы

Педагог с соответствующим профилю объединения образованием и опытом работы.

Учебный план

(1 год обучения, 144 часа в год)

№	НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА	Количество часов			Форма/способ контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	1	1	2	Фронтальная/ беседа
2	Введение	4	8	12	Фронтальная/индивидуальное наблюдение
3	Основы электроники	4	16	20	

4	Основы программирования	6	14	20	Фронтальная/индивидуальное наблюдение
5	Работа с датчиками	8	12	20	
6	Управление моторами и актуаторами	8	12	20	Промежуточная диагностика/наблюдение
7	Протоколы связи	6	8	14	
8	Проектирование и сборка схем	6	8	14	Фронтальная/индивидуальное наблюдение
9	Программируемые системы	6	6	12	Промежуточная диагностика/анализ
10	Проектная деятельность	8	2	10	
ИТОГО:				144	

Методические материалы

Организация и сам процесс осуществления учебно-познавательной деятельности предполагают передачу, восприятие, осмысливание, запоминание учебной информации и практическое применение получаемых при этом знаний и умений. Исходя из этого, основными методами обучения являются:

- Метод словесной передачи учебной информации (рассказ, объяснение, беседа и др.);
- Методы наглядной передачи и зрительного восприятия учебной информации (иллюстрация, демонстрация, показ и др.);
- Методы передачи учебной информации посредством практических действий.

Практические методы применяются в тесном сочетании со словесными и наглядными методами обучения, так как практической работе по выполнению упражнения должно предшествовать инструктивное пояснение педагога. Словесные пояснения и показ иллюстраций обычно сопровождают и сам процесс выполнения упражнений, а также завершают анализ его результатов;

- Проблемно-поисковые методы обучения. Педагог создает проблемную ситуацию, организует коллективное обсуждение возможных подходов к ее разрешению. Учащиеся, основываясь на прежнем опыте и знаниях, выбирают наиболее рациональный вариант разрешения проблемной ситуации. Поисковые методы в большей степени способствуют самостоятельному и осмысленному овладению информацией;

- Методы эмоционального восприятия. Подбор ассоциаций, образов, создание художественных впечатлений. Опора на собственный фонд эмоциональных переживаний каждого учащегося.

Перечень дидактических материалов, используемых в процессе обучения

Видеоматериалы, фотографии, таблицы, книги с иллюстрациями, рисунки, табл.

Оценочные материалы

Способы и средства выявления, фиксации результатов обучения:

1. Наблюдение.
2. Опрос
3. Публичные выступления.
4. Участие в конкурсах.

Виды и периодичность контроля результативности обучения

Вид контроля	Формы/способы контроля	Срок контроля
Предварительный	Индивидуальный, фронтальный. Тестирование, проверка умственных способностей	Сентябрь
Промежуточный	Комбинированный. Практические задания	Декабрь, май
Итоговый - подведение итогов реализации Программы – по окончании программы.	Индивидуальный, фронтальный. Контрольный урок, тестирование	Апрель-май

Формы предъявления результатов обучения

Участие в концертной деятельности, выступления на конкурсах различного уровня (уровень учреждения, района, города).

Информационные источники

Список литературы для педагога

1. Бенедиктов, А. В. "Arduino для педагогов" – Руководство, содержащее методические рекомендации по использованию Arduino в образовательной деятельности.
2. Фридман, И. "Робототехника на Arduino" – Книга о применении Arduino в проектах, связанными с робототехникой, включает примеры уроков.
3. Соловьёв, А. А. "Умный класс: Использование Arduino в школе" – Описание применения Arduino в школьном обучении, примеры проектов и методические материалы.
4. Глушков, В. Н. "Проектная деятельность в робототехнике" – Основы проектного подхода в обучении робототехники, методические приемы и примеры.
5. Ромашкин, С. П. "Методы преподавания технических дисциплин" – Книга, посвященная основам преподавания технических дисциплин, включая робототехнику.

Список литературы для учащихся

1. Мартин, К. "Arduino для начинающих" – Простое руководство по основам работы с Arduino, шагая от простых проектов к более сложным.
2. Думанов, Э. "Учимся программировать на C++ с Arduino" – Очень доступная книга, объясняющая основы программирования на C++ в контексте работы с Arduino.
3. Максвелл, Р. "Робототехника для детей" – Книга, знакомящая молодых читателей с робототехникой и основами программирования.
4. Синельников, И. "Проекты с Arduino" – Сборник простых и интересных проектов на основе Arduino, доступный для практического применения.
5. Петренко, А. И. "Секреты электроники для подростков" – Книга, ориентированная на подростков, объясняющая основы электроники, включая проекты с Arduino.

Бланк фиксации итогов входной диагностики

Объединение – _____ группа № _____, год обучения

_____.
« ___ » _____ 20__ г.

№п/п	Фамилия, имя учащегося	Критерии					Итого	Примечание
		Знание иностранных языков	C++	Компоненты	Схемотехника	3Д моделирование		
		Баллы						
		1-5	1-5	1-5	1-5	1-5		

Критерии оценки: количество баллов определяет педагог.

Высокий уровень: 20-25 баллов.

Средний уровень: 11-19 баллов.

Низкий уровень: 5-10

Требуют особого педагогического внимания:

- учащиеся с результатом менее 10 баллов;

- учащиеся с результатом более 20 баллов.

Что такое Arduino?

- A) Микроконтроллер
- B) Язык программирования
- C) Операционная система
- D) Электронный компонент

Какой язык программирования используется в Arduino IDE?

- A) Python
- B) Java
- C) C/C++
- D) JavaScript

Какой компонент может измерять температуру?

- A) Светодиод
- B) Резистор
- C) Датчик температуры
- D) Кнопка

Что такое потенциометр?

- A) Тип датчика
- B) Переменный резистор
- C) Вид мотора
- D) Светодиод

Что такое ШИМ (PWM)?

- A) Программный язык
- B) Тип резистора
- C) Метод управления мощностью
- D) Датчик влажности

Какую функцию выполняет команда `digitalWrite(pin, value)`?

- A) Читает состояние пина
- B) Записывает аналоговое значение на пин
- C) Записывает цифровое значение на пин
- D) Инициализирует пин

Какой вывод необходимо использовать для подключения светодиода?

- A) GND
- B) Входной цифровой вывод
- C) Выходной аналоговый вывод
- D) Выходной цифровой вывод

Какое устройство позволяет измерять расстояние до объекта?

- A) Светодиод
- B) Ультразвуковой датчик
- C) Датчик температуры
- D) Резистор

Для чего используется серийный монитор в Arduino IDE?

- A) Для вывода данных с Arduino на компьютер
- B) Для программирования
- C) Для управления светодиодами
- D) Для подключения датчиков

Какой тип мотора управляется сигналом PWM?

- A) DC мотор
- B) Сервопривод
- C) Шаговый мотор

D) Все перечисленные

Каково максимальное напряжение на выводах Arduino Uno?

A) 3.3 В

B) 5 В

C) 12 В

D) 9 В

Какой протокол используется для подключения нескольких устройств к Arduino?

A) HTTP

B) FTP

C) I2C

D) SMTP

Что такое библиотека в Arduino IDE?

A) Набор специальных функций для работы с устройствами

B) Место хранения данных

C) Программа для создания схем

D) Операционная система

Как часто выполняется функция loop() в программе Arduino?

A) Один раз при старте

B) Постоянно в цикле

C) Когда нажата кнопка

D) Когда вызывается пользователем

Какой датчик используется для измерения уровня освещенности?

A) Термометр

B) Фоторезистор

C) Вольтметр

D) Гигрометр

Ответы:

A

C

C

B

C

C

D

B

A

D

B

C

A

B

B

Карта входного, промежуточного, итогового контроля определения уровня освоения программы

Объединение _____, группа № _____, год обучения _____.
 « ____ » _____ 20__ г.

	Ба лл ы	Фамилия, имя учащегося													Баллы	Критерий	
		баллы															
Предметные результаты																	
Знание основных теоретических понятий.	0-15															0-5	- Не владеет теорией (менее половины от предусмотренного программой объема), не понимает смысл понятий, не использует их в практической деятельности.
																5(7)-10	- Как правило, понимает термины и использует их в деловой коммуникации (от 70 до 100% от объема). В большинстве случаев самостоятельно. Если затрудняется в точных определениях, то легко восстанавливает их значение при минимальной помощи педагога
																10-15	- Использует терминологию программной деятельности. Активно пополняет ее объем самостоятельно. Пытается установить новые связи понятий, продуцировать индивидуальный смысл.
Умение выполнять (предусмотренную программой) деятельность, соблюдая при этом правила безопасности на уроке - смотреть по сторонам, не бегать	0-15														0-5	- С трудом справляется с практической деятельностью, предусмотренной программой, даже при помощи педагога. Как правило, справляется с деятельностью, предусмотренной программой. В случае затруднений легко исправляется при минимальной поддержке педагога.	
															5(7)-10	- Владеет видами деятельности, предусмотренных программой, более того самостоятельно развивает и совершенствует их. В случае «одаренности» создает индивидуальные способы деятельности.	
															10-15	- Имеет стабильные призовые места в конкурсах и соревнованиях (можно вынести в отдельный показатель)	

Самостоятельно выполняет задания: партерной гимнастики, разминки, движений по диагонали.	0-15																0-5 5(7)-10 10-15	<ul style="list-style-type: none"> - Не способен на самостоятельную творческую работу. Неинициативен. Не умеет использовать полученные знания. - Как правило, способен на самостоятельную деятельность согласно возрасту, способностям, уровню программы. Легко справляется с затруднениями при минимальной поддержке педагога. - Стремиться к самостоятельной деятельности, ответственен, креативен (создает оригинальный уникальный творческий продукт). Демонстрирует индивидуальные способы и стили деятельности.
Метапредметные результаты																		
Способность соглашаться с целью предложенной педагогом, удерживать ее в процессе достижения	0-15																0-5 5(7)-10 10-15	<ul style="list-style-type: none"> - Не способен, даже при поддержке педагога. Т.е. не удерживает цель, не замечает, когда отклоняется от цели (начинает играть, делать что-то иное, разговаривать на отвлеченные темы и т.д.) - Как правило, способен. При поддержке педагога способен всегда, иногда самостоятельно. - В большинстве случаев способен самостоятельно организовать собственную деятельность. В предельном случае (одаренность) высокопродуктивен.
Умение работать в паре и понимать устные инструкции педагога	0-15																0-5 5(7)-10 10-15	<ul style="list-style-type: none"> - Не способен, даже при поддержке педагога, редко способен. - Инструкции не понимает. Не сотрудничает с другими. Не терпит мнения других (не имеет своего, как вариант). - Чаще всего способен. Всегда способен при поддержке педагога - Ведет диалог осмысленно, великолепно аргументирует, дискутирует. Включается в совместную работу, выступает инициатором и вдохновителем.
Умеет находить информацию из предложенного педагогом и применять в деятельности	0-15																0-5 5(7)-10 10-15	<ul style="list-style-type: none"> - Не способен, даже при поддержке педагога, редко способен. - Как правило, способен. Всегда способен при поддержке педагога. Иногда способен самостоятельно. - Ориентируется в потоке информации, умеет критически ее оценить (сравнить противоречия, установить критерий истинности). Владеет современными ИКТ-технологиями.
Личностные результаты																		
Внимательность в исполнении упражнений	0-15																0-5 5(7)-10 10-15	<ul style="list-style-type: none"> - Не старается, даже при инициировании педагога - Как правило доводит дело до конца, аккуратен. Всегда при поддержке педагога, в большинстве случаев самостоятельно. - Высокое качество продукта деятельности, стремление к совершенству. Индивидуальные критерии качества.

Мотивация к занятиям (в данном объединении по данной программе), принятие заявленных в программе ценностей.	0-15																0-5 5(7)-10 10-15	<ul style="list-style-type: none"> – Не мотивирован. Не конструктивные формы мотивации (заставили родители, чтобы не наказали и т.д.). – Конструктивно (подлинно) мотивирован, то есть нравится сама деятельность, ее процесс или результат, хочет делать это для других (социальная мотивация) или условно-конструктивно (приходит общаться с друзьями, любит выступать на сцене, любит, когда хвалят), но при этом имеются предпосылки для формирования подлинной мотивации. Периодически участвует во внеучебных мероприятиях объединения. – Подлинно мотивирован. Занимается деятельностью самостоятельно. Имеет круг общения, связанный с деятельностью вне занятий. Инициативен.
Соблюдает общепринятые нормы поведения.	0-15																0-5 5(7)-10 10-15	<ul style="list-style-type: none"> – Либо конфликтен и не стремится измениться, либо, наоборот, безинициативен, со всеми заведомо соглашается. Поведение с трудом корректируется, даже воздействием педагога. – Как правило способен на самостоятельное конструктивное разрешение конфликта. При воздействии педагога склонен находить компромиссы – Склонен демонстрировать высокие этические идеалы.
ИТОГО	1-135																	

Ключ к обработке данных

1-60 баллов, что соответствует от 0 до 50 % освоения объема программы - освоение ДОО программы на уровне ниже планируемого.

По качественной характеристике означает, что программа учащимся не усвоена.

61-135 баллов, что соответствует 50 – 100% - освоение на планируемом уровне. Что означает, что программа усвоена.

Уровень условно разделяется на 2 подуровня – от 50 до 70%, соответствует неполному усвоению программы. Такой показатель оправдан для текущего контроля (в середине года).

Уровень от 70 до 100% - соответствует усвоению программы на уровне планируемых результатов.

Задания для промежуточной диагностики

Что такое Arduino?

- A) Микроконтроллер
- B) Язык программирования
- C) Операционная система
- D) Электронный компонент

Какой язык программирования используется в Arduino IDE?

- A) Python
- B) Java
- C) C/C++
- D) JavaScript

Что обозначает термин «ШИМ» в контексте работы с Arduino?

- A) Широтно-Импульсная Модуляция
- B) Шкалированная Имитация Модуля
- C) Ширина Импульса Модема
- D) Шифрование Импульсных Модуляций

Какой из следующих компонентов может быть использован для управления яркостью светодиода?

- A) Резистор
- B) Датчик температуры
- C) Сервопривод
- D) Потенциометр

Какой вывод на плате Arduino используется для работы с аналоговыми сигналами?

- A) Цифровой вывод
- B) Аналоговый вывод
- C) PWM вывод
- D) GND вывод

Какой датчик используется для измерения температуры?

- A) DHT11
- B) SR-04
- C) MPU6050
- D) RGB LED

Что делает функция `digitalWrite(pin, value)` в программе Arduino?

- A) Изменяет состояние аналогового PIN
- B) Читает значение с пина
- C) Изменяет состояние цифрового PIN
- D) Инициализирует пин

Что такое "серийный монитор" в Arduino IDE?

- A) Устройство для подключения к iPad
- B) Средство для отображения текстовой информации с Arduino на компьютере
- C) Программа для создания графического интерфейса
- D) Дисплей для использования с Arduino

Какой тип мотора можно управлять с помощью PWM?

- A) Синхронный
- B) Асинхронный
- C) Шаговый
- D) Двигатель постоянного тока (DC)

Какой из перечисленных протоколов используется для подключения нескольких устройств к Arduino?

- A) UART
- B) I2C
- C) HTTP
- D) FTP

Какова максимальная напряжение на пинах Arduino Uno?

- A) 3.3 В
- B) 5 В
- C) 12 В
- D) 9 В

Что такое "модуль Wi-Fi" в контексте Arduino?

- A) Устройство для подключения к интернету
- B) Модуль управления мотором
- C) Индикатор освещенности
- D) Датчик температуры

Какой компонент необходим для получения аналогового сигнала с фоторезистора?

- A) Резистор
- B) Конденсатор
- C) Светодиод
- D) Датчик движения

Почему важно правильно подключать компоненты?

- A) Это не важно
- B) Неправильное подключение может повредить компоненты
- C) Это влияет на внешний вид работы
- D) Это влияет на цвет светодиодов

Какой из перечисленных проектов можно реализовать на Arduino?

- A) Автоматизация полива растений
- B) Создание веб-сайта
- C) Написание музыки
- D) Установка окна

Ответы:

- A
- C
- A
- D
- B
- A
- C
- B
- D
- B
- B
- A
- A
- B
- A

Особенности организации образовательного процесса

Для успешной реализации программы по робототехнике с использованием Arduino образовательный процесс должен быть построен на сочетании теории и практики. Каждое занятие должно включать короткое теоретическое введение, за которым следует выполнение практических заданий для закрепления знаний. Важно обеспечить индивидуальный доступ к наборам Arduino и датчикам, чтобы каждый обучающийся мог работать с реальными устройствами. Для повышения мотивации можно внедрить проектную деятельность, где студенты создают собственные устройства и системы. Обратная связь должна быть регулярной, а прогресс – отслеживаться через мини-проекты и тесты. В процессе обучения акцент нужно делать на работу в командах, развивая навыки коллективного проектирования. Важно организовать поэтапное освоение сложных тем, начиная с простых схем и программ и постепенно переходя к более сложным задачам, таким как робототехника и IoT. Наконец, для поддержки творческого подхода следует предусмотреть свободное время для работы над собственными проектами, основанными на интересах обучающихся.

Задачи Программы:

Обучающие:

- Освоение основ электроники: Понимание базовых принципов работы электронных компонентов, таких как резисторы, конденсаторы, транзисторы и микроконтроллеры.
- Программирование на языке C/C++: Изучение основ алгоритмизации и написания кода на языке, используемом в Arduino IDE.
- Работа с датчиками и актуаторами: Усвоение принципов работы различных датчиков (температуры, света, давления) и актуаторов (светодиоды, моторов).
- Протоколы связи: Обучение использованию различных протоколов связи (I2C, SPI, UART) для взаимодействия компонентов.

Развивающие:

- Развитие инженерного мышления: Формирование навыков структурированного и логического подхода к решению инженерных задач.
- Творческое мышление и изобретательность: Стимулирование креативности через создание уникальных проектов и решений.
- Проектная работа в команде: Развитие навыков коммуникации и сотрудничества в рамках коллективных проектов.
- Проблемно-ориентированное обучение: Способность выявлять проблемы и предлагать эффективные способы их решения с помощью Arduino.

Личностные:

- Самостоятельность и уверенность в своих силах: Поддержка формирования уверенности благодаря успешной реализации проектов.
- Ответственность и организованность: Стимулирование ответственности за выполнение задач и управление временем.
- Упорство и настойчивость: Развитие навыков работы с трудными задачами и умение не сдаваться перед сложностями.
- Самообразование и исследовательский интерес: Воспитание желания к постоянному изучению новых технологий и методов.

Содержание Программы

Раздел	Темы	Описание	Задачи	Ожидаемые результаты
Вводное занятие	Вводное занятие	Введение в робототехнику, знакомство с Arduino и программной средой	Ознакомить с программой, оборудованием и целями обучения	Понимание основ работы с Arduino
Введение	Основы электричества, компоненты, работа с макетной платой	Основы электротехники, знакомство с электронными компонентами и сборкой простых схем	Объяснить принципы электрических цепей и компонентов	Умение собирать простые электрические схемы
Основы электроники	Цифровые выводы, серийный монитор, аналоговые и ЖК-дисплей	Работа с цифровыми и аналоговыми сигналами, изучение ЖК-дисплеев	Научить взаимодействовать с цифровыми и аналоговыми сигналами	Уверенная работа с выводами Arduino и базовыми датчиками
Основы программирования	Библиотеки, функции, массивы, циклы	Основы программирования в Arduino IDE, изучение библиотек и структур управления	Научить основам программирования, использованию библиотек	Умение писать простые программы для Arduino
Работа с датчиками	Ультразвуковые, инфракрасные, датчики движения	Изучение работы с различными типами датчиков и их интеграция в проекты	Обучить работе с сенсорами и их применению в схемах	Умение подключать и использовать датчики в проектах
Управление моторами и актуаторами	Моторы, реле, сервоприводы, шаговые двигатели	Работа с моторами и актуаторами, создание простых механизмов	Научить управлению моторами через Arduino	Навыки управления моторами и создания базовых роботов
Протоколы связи	Wi-Fi, веб-серверы, облачные сервисы	Работа с сетевыми модулями, передача данных через Wi-Fi и создание	Обучить основам сетевой связи, протоколов и IoT	Понимание сетевых взаимодействий и IoT на Arduino

		простых веб-интерфейсов		
Проектирование и сборка схем	PCB, системы автоматизации, электронагрузки и	Проектирование сложных схем, работа с электронагрузками и системами безопасности	Научить проектировать и создавать автоматизированные системы	Умение проектировать схемы и автоматизировать процессы
Программируемые системы	Роботизированные системы, машинное обучение	Изучение основ роботизированных систем и применения машинного обучения в проектах	Ознакомить с принципами машинного обучения и робототехники	Навыки создания простых роботизированных систем
Проектная деятельность	Умный сад, умное освещение, умный дом, умная теплица, система безопасности	Завершающие проекты по автоматизации и управлению устройствами в реальных условиях	Закрепить знания через проектную работу, решить практическую задачу	Создание проектов с применением знаний по Arduino и робототехнике

Планируемые результаты

Личностные:

- Твердое понимание основ электроники и работы с микроконтроллерами.
- Глубокие знания языка программирования C/C++ в контексте разработки проектов на Arduino.
- Практические знания работы с различными датчиками и актуаторами.
- Знание и умение применять различные протоколы связи в проектах.

Метапредметные:

- Умение разрабатывать и реализовывать собственные проекты на платформе Arduino.
- Навыки отладки и тестирования электронных устройств и программного обеспечения.
- Способность работать в команде и вести проекты от начальной идеи до финальной реализации.
- Умение самостоятельно искать и применять техническую информацию из различных источников.

Предметные:

- Критическое мышление и аналитический подход к решению задач.
- Креативные способности в проектировании и инженерии.
- Эффективное управление временем и ресурсами при реализации проектов.
- Развитые коммуникационные навыки для работы в команде и представления результатов.

ПРИНЯТ

Решением Педагогического совета
ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Протокол от 30.08.2024 г. № 1

УТВЕРЖДЕН

Приказом от 02.09.2024 г. № 147-ОД
Директор ГБУ ДО ЦД(Ю)ТТ «Старт+»
Невского района Санкт-Петербурга
Подобаева О.Г.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
рабочей программы «Робототехника Ардуино (ГБОУ №527 Невского района)»
на 2024/2025 учебный год
Группа №1. 1-й год обучения, 144 часа
Педагог дополнительного образования – Литусов Никита Сергеевич, Скрипник Юлия Алексеевна

№ занятия	Дата занятия		Раздел	Тема	Количество часов	Форма занятия	Способы контроля
	По плану	По факту					
1			Вводное занятие	Введение в Arduino	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
2			Введение	Основы электричества	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
3				Электронные компоненты	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
4				Работа с макетной платой	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
5				Моргающий светодиод	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
6				Основы работы с Arduino IDE	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
7				Загрузка скетчей	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
8				Основы электроники	Работа с цифровыми выводами	2	Аудиторное
9			Работа с серийным монитором		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
10			Аналоговые сигналы		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
11			ШИМ-сигналы		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
12			Работа с ЖК-дисплеем		2	Аудиторное	наблюдение, опрос
13			Основы работы с транзисторами		2	Аудиторное	наблюдение, опрос

14				Основы работы с резисторами	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
15				Основы протокола I2C	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
16				Основы протокола SPI	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
17				Проектирование простых схем	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
18			Основы программирования	Работа с цифровыми выводами	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
19				Основы работы с датчиками	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
20				Ультразвуковые датчики	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
21				Основы работы с инфракрасными датчиками	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
22				Оптические датчики	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
23				Электрохимические датчики	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
24				Работа с датчиками движения	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
25				Датчики газа	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
26				Датчики звука	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
27				Основы работы с датчиками давления	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
28			Работа с датчиками	Основы работы с гигрометрами	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
29				Основы работы с датчиками	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
30				Ультразвуковые датчики	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
31				Основы работы с инфракрасными датчиками	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
32				Оптические датчики	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
33				Электрохимические датчики	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
34				Работа с датчиками движения	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
35				Датчики газа	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
36				Датчики звука	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
37				Основы работы с датчиками давления	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
38			Управление моторами и актуаторами	Работа с сервоприводами	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
39				Управление моторами через транзисторы	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
40				Работа с мотор-шилдами	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
41				Линияследящий робот	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
42				Основы робототехники	2	Аудиторное	наблюдение, опрос

43				Автоматизация автомобиля	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
44				Основы работы с реле	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
45				Работа с шаговыми двигателями	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
46				Управление электроприводами	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
47				Управление бытовыми приборами	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
48			Протоколы связи	Введение в IoT	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
49				Работа с Wi-Fi модулями	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
50				Веб-серверы на Arduino	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
51				Введение в облачные сервисы	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
52				Введение в протокол MQTT	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
53				Основы работы с NFC	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
54				Работа с RFID-модулями	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
55			Проектирование и сборка схем	Проектирование сложных схем	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
56				Введение в PCB	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
57				Системы домашней автоматизации	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
58				Работа с электронагрузками	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
59				Проектирование систем безопасности	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
60				Введение в 3D-печать для Arduino	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
61				Автоматизация умного дома	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
62			Программируемые системы	Работа с роботизированными системами	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
63				Робот-манипулятор	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
64				Основы машинного обучения	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
65				Основы работы с тепловизорами	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
66				Компьютерное зрение на Arduino	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
67				Основы работы с распознаванием лиц	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
68			Проектная деятельность	Проект: Умный сад	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
69				Проект: Умное освещение	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
70				Проект: Система безопасности умного дома	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
71				Проект: Умная теплица	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
72				Заключительный проект	2	Аудиторное	наблюдение, опрос
			Итого		144		

