

Содержание

1.	Информационная карта программы.....	3
2.	Общая характеристика программы.....	5
2.1.	Пояснительная записка.....	5
2.2.	Нормативные документы	5
2.3.	Цели и задачи реализации программы.....	6
2.4.	Планируемые результаты обучения.....	7
3.	Порядок аттестации	9
4.	Содержание программы	10
4.1.	Учебно-тематический план	10
4.2.	Календарный учебный график	11
4.3.	Содержание учебно – тематического плана	12
5.	Организационно-педагогические условия программы	14
6.	Материально-техническое обеспечение	15
7.	Оценочные материалы.....	16
8.	Список рекомендуемой литературы	18
9.	Приложения	19
10.	Рабочая программа	21

1. Информационная карта программы

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Ардуино для молодых инженеров»
2	Авторы программы	Михалкин Никита Алексеевич
3	Название образовательной организации	АНО ДПО «Центр новых форм развития образования» структурное подразделение «Кванториум Бор»
4	Адрес организации	г. Бор, поселок Неклюдово, ул. Трудовая 10А
5	Форма обучения	Очная
6	Форма организации учебной деятельности	Фронтальная, групповая, индивидуальная.
7	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Углубленный модуль
8	Цель программы	Формирование знаний и практических навыков для успешной разработки и программирования робототехнических систем с использованием платы Arduino.
9	Направленность программы	Техническая
10	Сроки реализации	72 часа
11	Количество участников программы	Группы 10-15 человек.
12	Условие участия в программе	Обучающиеся 10 -14 лет
13	Условия размещения участников программы	Оборудованный кабинет детского технопарка «Кванториум-Бор»
14	Ожидаемый результат	<p><i>Предметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - будут знать современные тенденции в области информационных технологий; - будут знать возможности среды программирования Arduino IDE; - будут знать понятие электричества и радиодеталей; - будут уметь программировать микрокомпьютер; - будут владеть навыками создание проектов с iskraJS и Arduino; - будут уметь создавать программируемую модель робота. <p><i>Метапредметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - будут владеть навыками работы с ПК; - будут владеть навыками технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности; - будут уметь работать в команде: работать в общем ритме, эффективно распределять задачи; - будут уметь ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;

		<ul style="list-style-type: none">- будут проявлять черты технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности; <p><i>Личностные:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- будут сформированы такие социальные компетенции, как: способность принимать ответственность за свои действия, готовность к сотрудничеству;- будут проявлять гражданско-патриотические чувства.
--	--	---

2. Общая характеристика программы

2.1. Пояснительная записка

Актуальность программы обусловлена востребованностью специалистов в области программирования и роботостроения в современном мире возможностью развить и применить на практике знания, полученные на уроках математики, физики, информатики, возможностью предоставить обучающемуся образовательную среду, развивающую его творческие способности и амбиции, формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений.

В результате освоения программы обучающиеся научатся самостоятельно находить, изучать и анализировать информацию для использования ее в процессе практической деятельности. Базовый модуль дает необходимые компетенции для дальнейшей работы в IT и робототехнике, позволяет сформировать знания и навыки программирования в среде C++, узнать основные алгоритмы, научиться их реализовывать, работать с тестовыми системами, владеть культурой оформления кода и работой с радиокомпонентами. В ходе занятий обучающиеся будут вовлечены в проектную деятельность, которая позволит им в малых группах разрабатывать и представлять проекты, они научатся обосновывать свою точку зрения и решать исследовательские задачи.

Педагогическая целесообразность изучения материала программы достигается реализацией профориентационных задач, созданием условий для знакомства с современными профессиями в сфере IT-технологий и роботостроения, которое подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда.

Направленность программы – техническая.

2.2. Нормативные документы

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 07.07.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Постановление 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 молодёжи»;

– Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № 1ДГ 245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий");

– Устав и локальные акты Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Центр новых форм развития образования».

2.3. Цели и задачи реализации программы

Цель программы:

Формирование знаний и практических навыков для успешной разработки и программирования робототехнических систем с использованием платы Arduino.

Задачи:

Обучающие:

- обучить концепциям программирования, способах их реализации, используемым оборудованием, решаемыми задачами и границами их применения;
- погрузить в продвинутые темы радиотехники, углубленные навыки в области пайки и электроники;
- расширить знания в области алгоритмизации, включая оптимизацию алгоритмов и их формализацию через язык блок-схем;
- развивать навыки программирования.

Развивающие:

- развить интерес к техническим наукам;
- развить у обучающихся память, внимание, логическое и аналитическое мышление, креативность и лидерство;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и

конкурсной деятельности;

- развить умение визуально представлять информацию и собственные проекты;
- выявить и развить способности к исследовательской и проектной деятельности.

Воспитательные:

- вовлекать учащихся в проектно-исследовательскую деятельность;
- формировать конструктивное отношение к инженерной работе и развивать умение командной работы, координацию действий;
- расширять кругозор и культуру, межкультурную коммуникацию;
- воспитывать уважение к интеллектуальному и физическому труду;
- подготовить осознанный выбор дальнейшей траектории обучения в «Кванториуме»;
- выявлять и повышать готовность к участию в соревнованиях разного уровня.

2.4. Планируемые результаты обучения

Предметные:

- будут знать современные тенденции в области информационных технологий;
- будут знать возможности среды программирования Arduino IDE;
- будут знать понятие электричества и радиодеталей;
- будут уметь программировать микрокомпьютер;
- будут владеть навыками создание проектов с Arduino;
- будут уметь создавать программируемую модель робота.

Метапредметные:

- будут владеть навыками технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- будут уметь работать в команде: работать в общем ритме, эффективно распределять задачи;
- будут уметь ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- будут проявлять черты технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности.

Личностные:

- будут сформированы такие социальные компетенции, как: способность принимать ответственность за свои действия, готовность к сотрудничеству;

- будут проявлять гражданско-патриотические чувства.

3. Порядок аттестации

В соответствии с Положением об аттестации обучающихся АНО ДПО «ЦНФРО», в Учреждении предусмотрено проведение промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация – это оценка качества освоения обучающимися уровня достижений, заявленных в программе по завершении реализации программы на основании комплексной оценки уровня сформированности Hard и soft skills компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации: защита проектной работы.

Критерии оценки результативности не должны противоречить следующим показателям:

80% и более – высокий уровень освоения – обучающийся демонстрирует уверенное владение понятийным аппаратом, работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

От 50% до 79% – средний уровень освоения - сочетает специальную терминологию с бытовой; работает с оборудованием с помощью педагога; выполняет задания самостоятельно.

4. Содержание программы

4.1. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего	В том числе		Формы и методы контроля
			Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности, техника безопасности при работе с паяльным оборудованием.	2	1	1	Опрос
2	Знакомство с Arduino	18	6	10	Демонстрация результатов раздела программы
2.1	Что такое Arduino.	6	2	4	
2.2	Основы программирования.	6	2	4	
2.3	Игры и задачи.	4	2	2	
3	Свет и звук с Arduino.	16	6	10	Демонстрация результатов раздела программы
3.1	Как работают датчики?	4	2	2	
3.2	Звуковые игры.	4	2	2	
3.3	Творческие проекты.	8	2	6	
4	Роботы и движение.	16	6	10	Демонстрация результатов раздела программы
4.1	Что такое моторы?	6	2	4	
4.2	Путешествие робота.	10	4	6	
5	Свой собственный робот.	18	6	12	Демонстрация результатов раздела программы
5.1	Дизайн робота.	8	2	6	
5.2	Управление роботом.	10	4	6	
6	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	4	2	2	Защита проектной работы
	ВСЕГО	72	27	45	

4.2. Календарный учебный график

Разделы	январь			февраль				март				апрель				май			Итого
Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности, техника безопасности при работе с паяльным оборудованием.	2																		2
Знакомство с Arduino.		4	4	4	4														16
Свет и звук с Arduino.					4	4	4	4											16
Роботы и движение.									4	4	4	4							16
Свой собственный робот.												4	4	4	4	2			18
Промежуточная аттестация. Рефлексия.																		4	4
Итого																			72

4.3. Содержание учебно – тематического плана

№	Тема занятия	Содержание занятий
1	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности, техника безопасности при работе с паяльным оборудованием.	Теория: Вводный инструктаж «Охрана труда на занятиях. Правила поведения на занятиях». Перспективы применения приобретённых знаний. Техника безопасности при работе в аудитории IT квантума. Правила противопожарной безопасности. Правила пользования приборами и оборудованием. Правила пользования паяльным оборудованием. Практика: Игры на сплочение и командообразование.
2	Знакомство с Arduino	
2.1	Что такое Arduino.	Теория: Обзор структуры Arduino, объяснение функций основных элементов. Практика: Разборка и асемблирование прототипа Arduino, установка Arduino IDE.
2.2	Основы программирования.	Теория: Ознакомление с языком программирования Arduino, изучение синтаксиса. Практика: Написание простых программ "Hello World" и использование переменных.
2.3	Игры и задачи.	Теория: Погружение в интересные задачи для закрепления знаний. Практика: Решение различных задач по программированию, создание своих уникальных программ.
3	Свет и звук с Arduino	
3.1	Как работают датчики?	Теория: Объяснение работы датчиков света и их применение в робототехнике. Практика: Подключение и использование датчиков света для управления светодиодами.
3.2	Звуковые игры.	Теория: Введение в работу с звуком и создание звуковых эффектов. Практика: Программирование проектов с звуковыми эффектами, создание музыкальных "инструментов".
3.3	Творческие проекты.	Теория: Самостоятельное творчество на основе полученных знаний. Практика: Реализация собственных идей с использованием света и звука.
4	Роботы и движение	

4.1	Что такое моторы?	Теория: Основы работы с моторами, их виды и назначение. Практика: Подключение моторов к Arduino, управление их вращением.
4.2	Путешествие робота.	Теория: Программирование движения роботов и создание алгоритмов для простых задач. Практика: Создание простого робота и написание программ для его движения.
5	Свой собственный робот	
5.1	Дизайн робота.	Теория: Принципы дизайна роботов, выбор материалов и компонентов. Практика: Создание дизайна своего робота и выбор материалов для сборки.
5.2	Управление роботом.	Теория: Программирование управления роботом и создание интересных функций. Практика: Написание программы для управления собственным роботом, тестирование и корректировка.
6	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	Теория: Разбор этапов проектной деятельности, анализ постановки целей и задач, распределения ролей, обсуждение предмета и методов исследования в работе над проектом, плана работы. Практика: Защита проектов.

5. Организационно-педагогические условия программы

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы: 10-14 лет.

Срок реализации программы: 72 академических часа.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа с десятиминутным перерывом (каждый час по 45 минут).

Формы организации учебной деятельности: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Количество обучающихся в группе: 10 - 15 человек.

6. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование	Кол-во
1	Стационарный компьютер с клавиатурой и манипулятором типа мышь DEPO Race VT552S.	15
2	Монитор DELL E2720HS 27" IPS/1920x1080	15
3	Ноутбук с манипулятором типа мышь DELL Vostro 7590 15.6" (1920*1080)	6
4	Моноблочное интерактивное устройство. Интерактивная LED панель Newline.	1
5	МФУ (копир, принтер, сканер) HP Color LaserJet Pro M283fdn	1
6	Интерактивный флипчарт SMART karr 42	1
7	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы. Набор компонентов «Матрешка Z»	10
8	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы со встроенным интерпретатором. Набор компонентов «Йодо»	10

7. Оценочные материалы

Бланк групповой промежуточной аттестации.

Педагог:		
Группа:		
Список участников команды:		
Название работы (тема)		
Дата и время защиты:		
Критерий	Описание критерия	Кол-во баллов за критерий
I. Общие критерии оценки проекта		
1. Цель проекта:	- Отсутствует описание цели проекта.	0
	- Обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации.	1
	- Цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации.	2
2. Анализ существующих решений и методов:	- Нет анализа существующих решений.	0
	- Есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение.	1
	- Дана сравнительная таблица аналогов с указанием показателей назначения. Выявленные в результате сравнительного анализа преимущества предлагаемого решения не обоснованы, либо отсутствуют	2
	- Есть подробный анализ существующих в практике решений, сравнительная таблица аналогов с указанием преимуществ предлагаемого решения	3
3. Работа с потенциальными потребителями:	- Не определён круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей	0
	- Круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей не конкретен.	1
	- Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей.	2
4. Описание достигнутого результата: (развернутое описание функционирования)	- Нет подробного описания достигнутого результата – функции объекта проекта неясны эксперту.	0
	- Дано подробное описание достигнутого результата.	1
5. Предварительные испытания (при необходимости)	- Не проводились	0
	- Испытания проводились, результаты испытаний не анализировались	1
	- Испытания проводились, результаты проанализированы, выявленные недостатки устранены.	2
II. Критерии оценки презентации		

1. Формы представления результата проектной работы	<i>(Доклад, стендовая презентация, 3D-модель, прототип)</i>	
2. Устная защита.	- Текст выступления не структурирован. Выступающий не может последовательно представить проект.	1
	- Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано.	2
	- Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано. Речь выступающего грамотна, отсутствуют необоснованные паузы и слова-паразиты, жестикация и поза соответствуют общепринятым нормам публичных выступлений.	3
3. Владение материалом.	- Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.	1
	- Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии.	2
	- Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.	3

Итоговое количество баллов _____

Уровень освоения содержания образовательной программы _____

Порядок перевода баллов в систему уровней

Баллы	Уровень
Менее 8 баллов	Низкий уровень
От 8 до 13 баллов	Средний уровень
От 14 и выше баллов	Высокий уровень

Педагог _____

Члены комиссии _____

8. Список рекомендуемой литературы

1. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. – ВHV, 2019 – 336с.
2. Салахова А.А., Феоктистова О.А. Arduino. Полный учебный курс. От игры к инженерному проекту - Лаборатория знаний, 2020 – 175с.
3. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2018 – 176с.
4. Чарльз Платт. Электроника для начинающих пер. с англ. – 2-е. изд. – СПб.:БХВ – Петербург, 2017 – 416с.:ил.

9. Приложения

Кейс «Робот спасатель»

Легенда:

Компания «RescueTech Innovations» приглашаем вас внести свой вклад в создание уникального робота, способного оперативно реагировать на различные ситуации и эффективно содействовать спасателям. Ваша цель - не просто создать машину, а разработать технологическое чудо, которое будет востребовано в авангарде службы спасения.

Представьте робота, способного маневрировать в сложных условиях, обладающего датчиками для быстрого обнаружения пострадавших, а также уникальной системой коммуникации для координации действий со спасателями. Ваш РобоСпас должен стать символом силы, высоко технологичности и человеческой заботы.

Примите вызов RescueTech Innovations и воплотите свои идеи в жизнь, создав робота-спасателя, который изменит представление о спасательных операциях. Давайте вместе сделаем мир безопаснее и поднимем технологический стандарт в области спасения людей!

Цель кейса (для наставника): формирование знаний и навыков обучающихся о возможностях использования радиокомпонентов, языка программирования и программируемой платформы при решении кейса.

Цель кейса (для детей): решение проблемы кейса с использованием полученных в течении модуля знаний и навыков о радиоэлектронике.

Задачи:

1. Организовать применение на практике концепций радиотехники, основ пайки;
2. Организовать применение на практике навыков программирования на языке JavaScript и C++;
3. Сконструировать один из компонентов умного дома;
4. Запрограммировать сконструированный механизм;
5. Организовать освоение базовых компетенций в области создания и оформления моделирования проектом.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

1. Будут знать возможности среды программирования Arduino IDE;
2. Получат навыки работы с оборудованием промробоквантуме;
3. Получат навыки работы в средах разработки Arduino IDE;
4. Получат навыки создание проектов с Arduino;

5. Научатся ставить и определять проблему.
6. Научатся находить нестандартные решения проблем.
7. Научатся планировать и структурировать свою работу над проектом.
8. Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.

Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
Структурное подразделение «Кванториум Бор»

РАССМОТРЕНА

На педагогическом совете
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
протокол № 21 (3.23-24)
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
С.А.Рыбий
«15» января 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
на 2023-2024 учебный год
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Ардуино для молодых инженеров»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 10 - 14 лет

Длительность модуля: 72 часа

Номера групп:

ПРМУ-24.1-5

Автор: Михалкин Никита Алексеевич,
педагог дополнительного образования

г. Бор, 2024 год

Группа ПРМУ-24.1-5*Расписание: вторник, четверг 09:00 – 10:40*

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности.	2	16.01	
2	Что такое Arduino.	2	18.01	
3	Что такое Arduino.	2	23.01	
4	Что такое Arduino.	2	25.01	
5	Основы программирования.	2	30.01	
6	Основы программирования.	2	01.02	
7	Основы программирования.	2	06.02	
8	Игры и задачи.	2	08.02	
9	Игры и задачи.	2	13.02	
10	Как работают датчики?	2	15.02	
11	Как работают датчики?	2	20.02	
12	Звуковые игры.	2	22.02	
13	Звуковые игры.	2	27.02	
14	Творческие проекты.	2	29.02	
15	Творческие проекты.	2	05.03	
16	Творческие проекты.	2	07.03	
17	Творческие проекты.	2	12.03	
18	Что такое моторы?	2	14.03	
19	Что такое моторы?	2	19.03	
20	Что такое моторы?	2	21.03	
21	Путешествие робота.	2	26.03	
22	Путешествие робота.	2	28.03	
23	Путешествие робота.	2	02.04	
24	Путешествие робота.	2	04.04	
25	Путешествие робота.	2	09.04	
26	Дизайн робота.	2	11.04	
27	Дизайн робота.	2	16.04	
28	Дизайн робота.	2	18.04	
29	Дизайн робота.	2	23.04	
30	Управление роботом.	2	25.04	
31	Управление роботом.	2	02.05	
32	Управление роботом.	2	07.05	
33	Управление роботом.	2	14.05	
34	Управление роботом.	2	16.05	
35	Промежуточная аттестация.	2	21.05	
36	Рефлексия.	2	23.05	