


УПРАВЛЕНИЕ ПО РАБОТЕ С МУНИЦИПАЛЬНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ
ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ВЛАДИВОСТОКА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по УВР
_____ В.А. Сказин
от _____ 2022г

ПРИНЯТА
Методическим советом
МАУ ДО «ВГ ДДТ»
Протокол № 1 от 4.04 2022г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАУ ДО «ВГ ДДТ»
 О.Б. Кабанова
приказ № 576А от 14.04 2022г.



Промробоквантум. Углубленный модуль. Мир Arduino

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

Возраст учащихся: 12 – 17 лет

Срок реализации программы: 72 часа (4 месяца)

Костецкая Мария Алексеевна,
педагог дополнительного образования

Владивосток

2022

Раздел № 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Актуальность программы. В настоящее время идёт активная роботизация и автоматизация производственных процессов, в связи с чем, возросла потребность в формировании интереса у школьников к данной сфере деятельности и подготовке будущих абитуриентов к обучению техническим специальностям. Обучение этим сложным областям науки и техники протекает при повышенной мотивации обучающихся. Дети, которые осваивают данную программу, познакомятся с конструированием, программированием, получением обратной связи от автоматизированных установок, создающихся для решения практических задач.

Направленность программы: техническая.

Язык реализации программы: русский.

Уровень освоения: стартовый.

Отличительные особенности: в соответствии с современными тенденциями развития техники, программа даёт представление о робототехнике, позволяет получить практические навыки в электронике, программировании и конструировании, привлекая, таким образом, интерес учащихся к наиболее приоритетным инженерно-техническим направлениям.

Данная программа даёт возможность детям творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Развитие творческих способностей помогает также в профессиональной ориентации подростков и позволяет обучающемуся приобрести базовые компетенции в области программирования и конструирования роботов под конкретные задачи.

Адресат программы: школьники г. Владивостока в возрасте от 12 до 17 лет.

Особенности организации образовательного процесса:

- На программу принимаются все желающие в возрасте от 12 до 17 лет, успешно освоившие программу «Промробоквантум. Вводный модуль: основы

робототехники» по личному заявлению. Набор осуществляется два раза в год (сентябрь и февраль, соответственно).

- Разделение на учебные группы происходит исходя из возраста обучающихся, с учетом их интересов и базовых навыков. Сформированные группы имеют постоянный состав, но для решения некоторых задач могут объединяться друг с другом, а также с группами обучающихся по иным программам в рамках ДТ «Кванториум» (по предварительному согласованию). Число человек в группе – 12.

- Программа реализуется в течение 72 академических часов (2 занятия в неделю по 2 академических часа каждое).

- Прохождение программы «Промробоквантум. Вводный модуль: Основы робототехники» является необходимым условием для обучения на программе «Промробоквантум. Углубленный модуль. Мир Arduino».

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы

Освоение школьниками г. Владивостока в возрасте от 12 до 17 лет базовых компетенций, необходимых для самостоятельной работы в области робототехники (на примере Arduino).

Задачи программы

Воспитательные:

1. Воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных проектных решений в рамках разработки проектов;

2. Привить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности;

3. Сформировать потребность в самостоятельном приобретении и применении знаний, потребность в постоянном саморазвитии;

4. Воспитать социально-значимые качества личности человека: целеустремленность, усидчивость, умение работать в команде, ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность,

умение планировать и организовывать свой труд.

Развивающие:

1. Развить «soft skills» – коммуникативность, креативность, умение работать с информацией;
2. Развить дизайн-мышление, навыки самопрезентации, рефлексии и самооценки;
3. Развить навыки безопасной работы и понимания необходимости соблюдения техники безопасности;
4. Сформировать познавательный интерес, творческое мышление;
5. Развить навыки, необходимые для проектной деятельности, разные типы мышления, ключевые компетенции 21 века (4К): креативность, критическое мышление, коммуникация и кооперация.

Обучающие:

1. Дать представление о сферах применения промышленных роботов;
2. Обучить основам робототехники на примере Arduino IDE;
3. Изучить основы электроники и схематехники;
4. Обучить основам программирования на языке Arduino C.

1.3 Содержание программы

Учебный план углубленного модуля обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с квантумом и программой	2	0,5	1,5	
1.1	Знакомство с программой углубленного модуля, повторение пройденного материала в водном модуле	2	0,5	1,5	Игра

1.2	Техника безопасности на рабочем месте.				Инструктаж
2	Введение робототехнику на основе Arduino				
2.1	Знакомство с Arduino	2	1	1	Выполнение задания
2.2	Теоретические основы электроники	2	1	1	Готовый объект
2.3	Основы информатики	2	1	1	Выполнение задания
2.4	Основы алгоритмов	2	1	1	Выполнение задания
2.5	Знакомство с программированием на языке Arduino C	2	1	1	Выполнение задания
2.6	Основы передачи данных	2	1	1	Выполнение задания
2.7	Монитор последовательного порта	3	1	2	Выполнение задания
2.8	Управление светодиодом. Резистор	3	1	2	Выполнение задания
2.9	Логические переменные и конструкции. Кнопка	3	1	2	Выполнение задания
2.10	Введение в логику. Циклы	2	1	1	Выполнение задания
2.11	Аналоговые и цифровые входы и выходы. RGB модель	3	1	2	Выполнение задания
2.12	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Переменные резисторы	3	1	2	Выполнение задания

2.13	Управление звуком. Пьезоэлемент	3	1	2	Выполнение задания
2.14	Дисплей. Программирование вывода информации.	3	1	2	Выполнение задания
2.15	Двигатели	3	1	2	Выполнение задания
2.16	Сенсоры. Датчики Arduino	3	1	2	Выполнение задания
3	Основы конструирования роботов				
3.1	Разработка робота с функцией обхода препятствий	3	0,5	2,5	Защита проекта
3.2	Разработка робота с датчиком касания на	3	0,5	2,5	Защита проекта
3.3	Разработка робота с функцией движения по линии	3	0,5	2,5	Защита проекта
3.4	Сборка робота с гироскопическим датчиком	3	0,5	2,5	Защита проекта
3.5	Сборка робота с функцией сортировки	3	0,5	2,5	Защита проекта
3.6	Работа над собственным творческим проектом автономного электронного устройства.	3	0,5	2,5	Защита проекта
3.7	Отладка автономного электронного устройства, полученного в ходе работы над собственным проектом.	3	0	3	Готовая программа
3.8	Доработка собственного проекта.	3	0	3	Защита проекта

3.9	Усовершенствование собственного проекта.	3	0	3	Защита проекта
3.10	Итоговое занятие	2	0,5	1,5	Игра
	Итого:	72	22	50	

Содержание учебного плана углубленного модуля

1 Раздел: Знакомство с программой

1.1 Тема: Знакомство с программой углубленного модуля, повторение пройденного материала в водном модуле

Теория. Обсуждение программы углубленного модуля, чем она отличается от программы вводного модуля, чем похожа. Как знания, полученные на вводном модуле, помогут в изучении нового.

Практика. Микро-игра. Повторение программирования на языке Scratch.

1.2 Техника безопасности на рабочем месте.

Теория. Инструктаж.

Практика. Отработка техники безопасности в помещении модуля.

1.2

2 Раздел: Введение робототехнику на основе Arduino

2.1 Тема: Знакомство с Arduino

Теория. Что такое Arduino, как устроено. Принцип работы. Среда разработки.

Практика. Выполнение заданий, написание первой программы.

2.2 Тема: Теоретические основы электроники

Теория. Управление электричеством. Законы электричества.

Практика. Чтение и составление электрических схем. Построение схем на макетных платах.

2.3 Тема: Основы информатики

Теория. Сходства и различия между компьютером и контроллером. Как записана информация в памяти компьютера. Какие бывают степени счисления, зачем они нужны. Таблица символов ASCII.

Практика. Задания по переводу из одной степени счисления в другую. Расшифровка сообщений, использование таблицы ASCII.

2.4 Тема: Основы алгоритмов

Теория. Что такое алгоритм, как он выглядит, для чего нужен и где используется. Какие бывают блоки в алгоритмах.

Практика. Выполнение заданий на построение и чтение.

2.5 Тема: Знакомство с программированием на языке Arduino C

Теория. Язык программирования Arduino C. Какие ещё языки программирования бывают. Среда разработки. Функция и ее аргументы. Типы данных. Арифметические операции. Логические операции. Локальные и глобальные переменные. Оператор break.

Практика. Создание собственных функций и их использование. Выполнение заданий по написанию программ с использованием арифметических и логических операций и операторов.

2.6 Тема: Основы передачи данных

Теория. Представление информации в двоичном виде. Как передаётся информация по протоколам Ethernet, USB, Bluetooth.

Практика. Выполнение заданий на кодирование данных. Подключение модулей беспроводной связи.

2.7 Тема: Монитор последовательного порта

Теория. Вывод информации. Ввод данных на плату.

Практика. Программирование.

2.8 Тема: Управление светодиодом. Резистор

Теория. Радиоматериалы и радиокомпоненты, их свойства.

Практика. Подключение. Программа управления светодиодом.

2.9 Тема: Логические переменные и конструкции. Кнопка

Теория. Особенности подключения кнопки. Булевы переменные и константы, логические операции.

Практика. Подключение. Особенности программирования кнопки.

2.10 Тема: Введение в логику. Циклы

Теория. Логические операторы. Виды циклов.

Практика. Составление логических выражений. Программирование циклов.

2.11 Тема: Аналоговые и цифровые входы и выходы. RGB модель

Теория. Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. RGB модель.

Практика. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ.

2.12 Тема: Аналоговые и цифровые входы и выходы. Переменные резисторы

Теория. Принципы использования переменных резисторов.

Практика. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ.

2.13 Тема: Управление звуком. Пьезоэлемент

Теория. Звуковые колебания. Частота звука.

Практика. Воспроизведение звука.

2.14 Тема: Дисплей. Программирование вывода информации

Теория. Принцип устройства жидкокристаллического экрана.

Практика. Программирование вывода информации на экран.

2.15 Тема: Двигатели

Теория. Принцип устройства и работы двигателя.

Практика. Подключение и программирование.

2.16 Тема: Сенсоры. Датчики Arduino

Теория. Как работают датчики и для чего они нужны.

Практика. Изучение показаний датчиков.

3 Основы конструирования роботов

3.1 Тема: Разработка робота с функцией обхода препятствий

Теория. Принцип работы УЗ датчика, где он применяется, достоинства и недостатки.

Практика. Сборка робота, программирование.

3.2 Тема: Разработка робота с датчиком касания

Теория. Принцип работы датчика касания, где он применяется, достоинства и недостатки.

Практика. Сборка робота, программирование.

3.3 Тема: Разработка робота с функцией движения по линии

Теория. Принцип работы датчика цвета, в каких робототехнических устройствах он применяется, в каких задачах его оптимально использовать, достоинства и недостатки.

Практика. Сборка робота, программирование.

3.4 Тема: Сборка робота с гироскопическим датчиком

Теория. Принцип работы гироскопического датчика, где он применяется, достоинства и недостатки, для чего применяется.

Практика. Сборка робота, программирование.

3.5 Тема: Сборка робота с функцией сортировки

Теория. Сортировка объектов по цвету, по форме.

Практика. Сборка робота, программирование.

3.6 Тема: Работа над собственным творческим проектом автономного электронного устройства

Теория. Работа в команде и распределение ролей.

Практика. Мозговой штурм. Подготовка технического задания. Конструирование, программирование.

3.7 Тема: Отладка автономного электронного устройства, полученного в ходе работы над собственным проектом

Практика. Программирование. Тестирование робота.

3.8 Тема: Доработка собственного проекта

Практика. Выявление ошибок в работе программы или недостатков конструкции. Программирование. Конструирование.

3.9 Тема: Усовершенствование собственного проекта

Практика. Добавление новых функций, выполняемых роботом.
Программирование. Конструирование.

3.10 Тема: Итоговое занятие

Теория. Подведение итогов модуля. Обсуждение результатов.

Практика. Демонстрация собственных проектов.

1.4 Планируемые результаты

Личностные результаты:

1. Обучающийся будет мотивирован к созданию собственных проектных решений в рамках разработки проектов;
2. Обучающийся будет формировать цели, ставить задачи для их достижения в ходе решения;
3. Учащийся будет знать этапы и структурные компоненты проекта, техники ведения проектной деятельности и принципов тайм-менеджмента.
4. Учащийся научится эффективно работать в команде, презентовать себя, свой продукт, свою команду, мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи, применять полученные знания на практике, отстаивать свою точку зрения в восприятии элементов.

Метапредметные результаты:

1. Обучающийся сможет ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного, перерабатывать полученную информацию, делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
2. Обучающийся приобретёт навык самостоятельного изучения и использования инструкции на техническое оборудование;
3. Обучающийся сможет излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
4. Обучающийся научится определять и формировать цель деятельности

на занятии с помощью наставника.

Предметные результаты:

1. Обучающийся будет иметь представление о сферах применения промышленных роботов;
2. Обучающийся будет знать основы электроники и схемотехники;
3. Обучающийся будет знать основы робототехники и программирования.

РАЗДЕЛ № 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Программа разработана в соответствии с требованиями:

1. Федерального закона от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р;
3. Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года №996-р;
4. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения России от 09 ноября 2018 года №196;
5. Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), на основании письма Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 года №09-3242;
6. Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28;

7. Методических рекомендаций по составлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, утвержденных приказом Министерства образования Приморского края от 31 марта 2022 года №23-а-330;

8. Устава муниципального автономного учреждения дополнительного образования «Владивостокский городской Дворец детского творчества» (постановление администрации г. Владивостока №43 от 28 декабря 2017).

2.1 Условия реализации программы

1. Материально-техническое обеспечение*:

- ноутбук;
- аккумуляторы АА;
- батарейки «Крона»;
- батарейки CR2032;
- батарейки АА;
- батарейки ААА;
- биполярный транзистор;
- контроллер Arduino Mega;
- контроллер Arduino Nano;
- контроллер Arduino UNO;
- макетные платы;
- набор резисторов;
- набор светодиодов;
- набор электролитических конденсаторов;
- однопереходный транзистор;
- переменный резистор (потенциометр);
- перчатки;
- провода соединительные;
- светодиод RGB;
- фоторезистор;

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение*:

- интернет;
- офисное программное обеспечение;
- среда программирования Arduino IDE.

Литература для детей:

Курс «Заметки ардуинщика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://www.youtube.com/channel/UC4axiS76D784-ofoTdo5zOA>

* возможно использование материалов, технологического оборудования и программного обеспечения с аналогичными характеристиками.

2.2 Оценочные материалы и формы аттестации

Критерии	Показатели	Индикаторы	Баллы	Методы диагностики
Уровень владения специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	не употребляет специальные термины	0	Наблюдение, собеседование
		знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять	1	
		сочетает специальную терминологию с бытовой	2	
		специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием	3	
Владение теорией	Аргументированы выводы, речь логична, грамотна, обучающийся отвечает на вопросы, демонстрируя полное владение информацией	Не владеет теорией	0	Наблюдение, собеседование
		Не полностью владеет теорией, может построить логические суждения	1	
		Знает предмет изучения, аргументированно отвечает на вопросы	2	
		Знает теорию, полностью отвечает на вопросы, делает логические выводы, аргументирует ответ	3	
Умеет программировать	Может выполнить задание	Не знает языка программирования	0	Готовая работа
		Не помнит, как делаются некоторые операции	1	
		Знает язык программирования, но не до конца понимает какие операции использовать	2	

		Знает язык программирования и способен самостоятельно придумать алгоритм программы	3	
Знает основы электроники	Может собрать рабочую электрическую цепь	Не может собрать рабочую электрическую цепь	0	Готовая работа
		Может собрать цепь, но возникают ошибки	1	
		Может собрать рабочую электрическую цепь	2	
Презентация кейса	Готовая презентация по выполненному кейсу	Презентация не даёт представления об излагаемом материале или затрудняет понимание материала.	0	Презентация
		Презентация обладает структурой, оформлена в едином стиле.	1	
		Презентация выполнена в едином стиле, обладает структурой, облегчает понимание материала.	2	
Уровень освоения программы	Низкий От 0 до 6 баллов	Средний От 7 до 9 баллов	Высокий От 10 до 13 баллов	

Формы аттестации

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов	<ul style="list-style-type: none"> - готовая работа - журнал посещаемости - материал анкетирования и тестирования - перечень готовых работ - отзыв детей и родителей - сертификат
Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов	<ul style="list-style-type: none"> - готовое изделие - демонстрация моделей - презентация творческих работ - конкурс - открытое занятие - отчет итоговый

Оценочный материал

Процедура и форма выявления образовательного результата	- презентация проектов обучающихся
Формы подведения итогов обучения	- защита группового проекта - соревнования - взаимооценка обучающимися работ друг друга

2.3 Методические материалы

Используются следующие методики преподавания:

- наглядные (демонстрация схем, таблиц, диаграмм);
- словесные (лекции, выступления с докладами);
- практические (практические задания, мастер-классы, игры).

Методы обучения и воспитания	- работа в микрогруппах; - проектный метод; - мозговой штурм; - метод кейсов; - проблемный метод; - занятие-конференция
Формы организации учебного занятия	- Дискуссия - занятие-соревнование - практическое занятие - решение кейсов - деловая игра - творческая мастерская - творческий отчет
Педагогические технологии	- технология индивидуализации обучения - технология группового обучения - технология-дебаты - технология модульного обучения - технология разноуровневого обучения - технология исследовательской деятельности - коммуникативная технология обучения
Дидактические материалы	- раздаточные материалы - задания - упражнения - образцы изделий - технологические карты

2.4 Календарный учебный график

Этапы образовательного процесса		4 месяца
Продолжительность образовательного процесса, неделя		18
Количество учебных дней		36
Продолжительность учебных периодов	1 полугодие	15.09.2022- 30.12.2022
	2 полугодие	09.01.2023- 31.05.2023
Возраст детей, лет		12-17
Продолжительность занятия, ак. час		2
Режим занятия		2 раза/нед
Годовая учебная нагрузка, час		72

2.5 Календарный план воспитательной работы

Календарный план воспитательной работы строится на основе базовых ценностей, которые фиксированы в направлениях воспитательной работы.

Место проведения	Месяц	Продолжительность занятия, ч	Описание занятия
Лекции, открытые уроки, мастер-классы, Аудитории в ВУЗах, ССУЗах	Январь - декабрь	2	Изучение нового теоретического и практического материала от других педагогов
ДТ «Кванториум»	Март	2	Предоставление учащимся проведение занятий
Межквантумный субботник, ДТ «Кванториум»	Апрель	2	Уборка территории учебного заведения,
«Большой зал» МАУ ДО «ВГ ДДТ»	Сентябрь, январь	2	Посвящение детей в кванторианцы
ДТ «Кванториум»	Сентябрь, январь	2	Проведение тренинга, создание благоприятной обстановки для работы в группе

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление. Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013.
2. Вольфсон Б.Л. Гибкое управление проектами и продуктами. СПб.: Изд-во Питер, 2019.
3. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. СПб.: Изд-во БХВ-Петербург, 2017.
4. Робототехнические системы и комплексы / Под ред. И.И. Мачульского. М.: Изд-во Транспорт, 1999.
5. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino. СПб.: Изд-во БХВ-Петербург, 2012.
6. Халамов В.Н. Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней школе: уч.-метод. пособие, Челябинск: Изд-во Взгляд, 2011.