

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ВЛАДИВОСТОКА  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА»

СОГЛАСОВАНО:

Методический совет МАУ ДО «ВГ ДДТ»

Протокол № 02 от 15.01.2021



УТВЕРЖДАЮ:

Директор МАУ ДО «ВГ ДДТ»

Бакало С. А.

Приказ № 04-А от 15.01.21 г.

СОГЛАСОВАНО:

Методический совет ДТ «Кванториум»

Протокол № 12 от 19.12.2020

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

## «Промробоквантум. Проектный модуль»

Педагоги – Коломеец В.Ю.

Целевая категория обучающихся: 12-17 лет

Общий объем программы в часах: 180

Владивосток

2020

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Информационная карта программы	3
2. Пояснительная записка	4
3. Цель и задачи программы	6
4. Содержание программы	7
5. Методическое и техническое обеспечение программы	9
6. Ожидаемые результаты и способы их проверки	10
<b>7. Список литературы</b>	<b>12</b>



## 1. Информационная карта программы

<b>Ведомственная принадлежность</b>	Администрация города Владивостока
<b>Наименование учреждения</b>	Детский технопарк «Кванториум», МАУ ДО «Владивостокский городской Дворец детского творчества»
<b>Адрес учреждения</b>	Владивосток, Океанский проспект, д. 43
<b>ФИО ПДО</b>	Коломеец Валерия Юрьевна
<b>Контактные данные</b>	Kolomeets_valeriya@kvantorium-pk.ru
<b>Название программы</b>	«Промробоквантум. Проектный модуль»
<b>Тип программы</b>	дополнительная общеразвивающая
<b>Направленность</b>	научно-техническая
<b>Общий объем программы в часах</b>	180
<b>Целевая категория обучающихся</b>	12-17 лет
<b>Планируемые результаты (Компетенции)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыки поиска информации;</li> <li>- навыки работы в команде;</li> <li>- коммуникативность;</li> <li>- ораторское мастерство;</li> <li>- дизайн мышление, креативность;</li> <li>- умение самостоятельно находить решения при столкновении со сложными задачами;</li> <li>- основы проектной и исследовательской деятельности;</li> <li>- основы программирования на C++;</li> <li>- управление механизированной системой (контактное, бесконтактное);</li> <li>- автоматизация механизированных комплексов;</li> <li>- получение обратной связи от робота;</li> <li>- проектирование и программирование интерфейсов для управление роботом;</li> <li>- программирование компьютерного зрения и других чувствительных датчиков.</li> </ul>

## 2. Пояснительная записка

Программа «Промробоквантум. Проектный модуль» реализуется на базе детского технопарка «Кванториум» (МАУ ДО «Владивостокский городской Дворец детского творчества») в рамках подготовки обучающихся к изобретательской и творческой деятельности по направлению «Промробоквантум».

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения России от 9.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарноэпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования обучающихся»;
- рекомендации ФГАУ «Фонд новых форм развития образования» (для программ направления «Промробоквантум», реализуемых в сети детских технопарков «Кванториум»);
- Устав МАУ ДО «Владивостокский городской дворец детского творчества»;
- Положение о структурном подразделении детский технопарк «Кванториум» МАУ ДО «ВГ ДДТ»;
- а также другие нормативно-правовые акты, регулирующие образовательный процесс в сети детских технопарков.

Направленность образовательной программы – научно-техническая. Набор на программу осуществляется по итогам сертифицирования по программам углубленного модуля (в декабре – на обучение в весеннем семестре и в мае – на обучение в осеннем семестре). Возраст лиц, принимаемых на данную программу, составляет от 12 до 17 лет. Также допускается обучение лиц, достигших 18-летнего возраста, но только в случае, если данный ребенок обучается в общеобразовательном учреждении.

Суммарная трудоемкость программы составляет 180 академических часов и предполагает 5 занятий в неделю продолжительностью 1 академический час.

Основные принципы, лежащие в основе реализации программы, следующие.

1. Принцип активности обучающегося, личностно-ориентированный подход.

Ответственность за итоги работы по программе возлагается не только на педагогов, но и на самого обучающегося. В рамках образовательного процесса создается свобода выбора индивидуальной образовательной траектории, которая реализуется за счет индивидуальных занятий по выбранному направлению проектной деятельности, выполнения индивидуальных или групповых творческих задач.

2. Принцип системности.

Обучение происходит в рамках вытягивающей образовательной модели, когда на каждом этапе обучающемуся сообщается минимально необходимый для перехода на следующий уровень объем знаний, умений и навыков.

3. Принцип практикоориентированности обучения и компетентностный подход.

В результате проектной деятельности обучающийся приобретает компетенции двух типов:

- гибкие навыки («soft skills») – универсальные компетенции, которые будут полезны в любой области деятельности (поиск и анализ информации, коммуникативность, умение работать в команде и т.д.);

- профессиональные («жесткие») навыки («hard skills») – конкретная знаниевая и методологическая база из данной области деятельности.

4. Принцип вариативности.

Содержание программы может варьировать в зависимости от текущей педагогической ситуации (в частности, в зависимости от интересов группы обучающихся).

5. Принцип тьюторского сопровождения обучения.

Взаимоотношения обучающихся и педагогов строятся по принципу тьюторства, а не менторства. Под тьюторством понимается такое сопровождение образовательного процесса, при котором реализуются индивидуальная образовательная траектория для каждого обучающегося с учетом его психологических особенностей, и отдельное внимание уделяется воспитательной функции.

6. Принцип коммуникативной направленности и группового решения поставленных задач.

В ходе освоения программы упор сделан на работу в проектных группах, что, с одной стороны, обеспечит вовлеченность каждого в процесс, а с другой стороны, будет способствовать развитию навыков командной работы. Любые нестандартные учебные ситуации разрешаются путем диалога.

7. Принцип комплексной реализации задач обучения.

Программа не разделена по типу задач на образовательные, развивающие и воспитательные блоки. Каждое занятие способствует решению каждого типа задач.

В ходе освоения программы обучающийся развивает следующие компетенции:

<p>Универсальные («Soft skills»):</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыки поиска информации;</li> <li>- навыки работы в команде;</li> <li>- коммуникативность;</li> <li>- ораторское мастерство;</li> <li>- дизайн мышление;</li> <li>- креативность;</li> <li>- умение самостоятельно находить решения при столкновении со сложными задачами («troubleshooting»);</li> <li>- основы проектной и исследовательской деятельности;</li> <li>- знание теории решения изобретательских задач.</li> </ul>
<p>Профессиональные («Hard skills»):</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основы программирования на C++;</li> <li>- управление механизированной системой (контактное, бесконтактное);</li> <li>- автоматизация механизированных комплексов;</li> <li>- получение обратной связи от робота;</li> <li>- проектирование и программирование интерфейсов для управление роботом;</li> <li>- программирование компьютерного зрения и других чувствительных датчиков.</li> </ul>

По результатам обучения каждому прошедшему программу обучающемуся выдается сертификат, где перечислены полученные им компетенции и реализованные в рамках курса проекты.

### 3. Цель и задачи программы

**Цель** – освоение компетенций, необходимых для самостоятельной работы в области робототехники в результате проектной деятельности.

#### Задачи:

<p>Обучающие</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Научить основам робототехники на примере Arduino IDE;</li> <li>- изучить особенности получения обратной связи от робота;</li> <li>- изучить возможностей контактного и бесконтактного управления роботом;</li> <li>- научить создавать пользовательские интерфейсы для роботов;</li> </ul>
<p>Воспитательные</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Формирование метапредметных компетенций для успешной социализации в современном мире;</li> <li>- формирование командного духа;</li> <li>- формирование навыков здорового образа жизни;</li> <li>- воспитание чувства любви и преданности к природе родного края, патриотизма;</li> <li>- формирование социально значимых навыков у детей и подростков в условиях поликультурной образовательной среды города.</li> </ul>

Развивающие	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Формирование универсальных, базовых, фундаментальных способов действий в области техносферы;</li> <li>- умение логически, образно мыслить, преобразовывать мыслительные образы в модели, технические схемы, конструкты;</li> <li>- формирование умения владеть приемами наглядного моделирования и проектирования технических устройств;</li> <li>- развитие самостоятельности, ответственности, активности обучающихся;</li> <li>- развитие мотивации к научно-исследовательской деятельности; развитие технического, изобретательского мышления в процессе творческого поиска и выполнения исследований.</li> </ul>
-------------	--

#### 4. Содержание программы

##### 4.1. Календарный учебный график. Первое полугодие

Тема	Календарный период	Количество учебных часов	Педагог дополнительного образования
1. <b>Определение проблемы</b> Определение цели и задач. Подготовка и планирование.	Неделя 1	5	Коломеец В.Ю.
2. <b>Поисковый этап</b> Выбор темы проекта. Первичная формулировка проблемы. Первичный сбор информации. Детализация темы и проблемы. <b>Возможные направления проектной деятельности:</b> 1. Создание мобильного робота для автоматизации склада. 2. Промышленная робототехника для автоматизации процессов производства. 3. Интернет – вещей, разработка мониторинга помещений. 4. Smart – технологии для автоматизации задач сельского хозяйства.	Неделя 2, 3	10	Коломеец В.Ю.
3. <b>Аналитический этап</b> Формулировка проблемы, цели и задач проекта, создание паспорта проекта. Оценка и подбор ресурсов, составление плана работы.	Неделя 4, 5	10	Коломеец В.Ю.
Сбор информации. Отбор и систематизация нужной информации в соответствии с поставленной целью проекта, выявление недостающей информации, корректировка цели	Неделя 6	5	Коломеец В.Ю.



проекта. Оценка на реализуемость.			
<b>4. Практический этап</b> Реализация проекта.	Неделя 7	5	Коломеец В.Ю.
Реализация проекта.	Неделя 8	5	Коломеец В.Ю.
Реализация проекта.	Неделя 9	5	Коломеец В.Ю.
Реализация проекта.	Неделя 10	5	Коломеец В.Ю.
Реализация проекта.	Неделя 11	5	Коломеец В.Ю.
Реализация проекта.	Неделя 12	5	Коломеец В.Ю.
Реализация проекта.	Неделя 13	5	Коломеец В.Ю.
Реализация проекта.	Неделя 14	5	Коломеец В.Ю.
Оформление продукта.	Неделя 15	5	Коломеец В.Ю.
Составление документации по проекту. Подготовка презентации проекта	Неделя 16	5	Коломеец В.Ю.
<b>5. Презентационный этап</b> Защита проекта	Неделя 17	5	Коломеец В.Ю.
<b>6. Оценочный этап</b> Рефлексия, самооценка, оценка результатов проекта.	Неделя 18	5	Коломеец В.Ю.
<b>Итого часов:</b>		<b>90</b>	

#### 4.2. Календарный учебный график. Второе полугодие

Тема	Календарный период	Количество учебных часов	Педагог дополнительного образования
<b>1. Определение проблемы</b> Определение цели и задач. Подготовка и планирование.	Неделя 1	5	Коломеец В.Ю.
<b>2. Поисковый этап</b> Выбор темы проекта. Первичная формулировка проблемы. Первичный сбор информации. Детализация темы и проблемы.	Неделя 2, 3	10	Коломеец В.Ю.
<b>3. Аналитический этап</b> Формулировка проблемы, цели и задач проекта, создание паспорта проекта. Оценка и подбор ресурсов, составление плана работы.	Неделя 4, 5	10	Коломеец В.Ю.
Сбор информации. Отбор и систематизация нужной	Неделя 6	5	Коломеец В.Ю.

информации в соответствии с поставленной целью проекта, выявление недостающей информации, корректировка цели проекта. Оценка на реализуемость.			
<b>4. Практический этап</b> Реализация проекта.	Неделя 7	5	Коломеец В.Ю.
Реализация проекта.	Неделя 8	5	Коломеец В.Ю.
Реализация проекта.	Неделя 9	5	Коломеец В.Ю.
Реализация проекта.	Неделя 10	5	Коломеец В.Ю.
Реализация проекта.	Неделя 11	5	Коломеец В.Ю.
Реализация проекта.	Неделя 12	5	Коломеец В.Ю.
Реализация проекта.	Неделя 13	5	Коломеец В.Ю.
Реализация проекта.	Неделя 14	5	Коломеец В.Ю.
Оформление продукта.	Неделя 15	5	Коломеец В.Ю.
Составление документации по проекту. Подготовка презентации проекта	Неделя 16	5	Коломеец В.Ю.
<b>5. Презентационный этап</b> Защита проекта	Неделя 17	5	Коломеец В.Ю.
<b>6. Оценочный этап</b> Рефлексия, самооценка, оценка результатов проекта.	Неделя 18	5	Коломеец В.Ю.
<b>Итого часов:</b>		<b>90</b>	

### 5. Методическое и техническое обеспечение программы

Формы занятий:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискуссия;</li> <li>- занятие-соревнование;</li> <li>- практическое занятие;</li> <li>- решение кейсов;</li> <li>- деловая игра;</li> <li>- лабораторно-практическое занятие;</li> <li>- творческая мастерская;</li> <li>- творческий отчет.</li> </ul>
Аппаратное и техническое обеспечение:	
Оборудование, инструменты и материалы:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Набор для конструирования образовательных моделей промышленных и мобильных роботов;</li> <li>- набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов;</li> <li>- образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ресурсный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов;</li> <li>- интерактивная панель;</li> <li>- мобильное крепление для интерактивного комплекса;</li> <li>- интерактивный флипчарт;</li> <li>- МФУ (Копир, принтер, сканер), ч/б;</li> <li>- ноутбук;</li> <li>- аккумуляторы AA;</li> <li>- батарейки "Крона»;</li> <li>- батарейки CR2032;</li> <li>- батарейки AA;</li> <li>- батарейки AAA;</li> <li>- биполярный транзистор;</li> <li>- изолента;</li> <li>- клей для клеевого пистолета;</li> <li>- клей столярный;</li> <li>- контроллер Arduino Mega;</li> <li>- контроллер Arduino Nano;</li> <li>- контроллер Arduino UNO;</li> <li>- маркеры перманентные с тонким стержнем;</li> <li>- монтажные платы, печатные;</li> <li>- набор резисторов;</li> <li>- набор светодиодов;</li> <li>- набор электролитических конденсаторов;</li> <li>- однопереходный транзистор;</li> <li>- переменный резистор (потенциометр);</li> <li>- перчатки;</li> <li>- пластик для 3D-принтера PLA;</li> <li>- припой ПОС-61;</li> <li>- провода монтажные;</li> <li>- провода соединительные (папа-папа, мама-мама, папа-мама);</li> <li>- светодиод RGB;</li> <li>- супер-клей;</li> <li>- трубка термоусадочная (3-10 мм);</li> <li>- флюс ЛТИ-120;</li> <li>- фольгированный стеклотекстолит односторонний;</li> <li>- фоторезистор;</li> <li>- хлорное железо.</li> </ul>
<p>Программное обеспечение:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Виртуальные миры;</li> <li>- программное обеспечение RobotC;</li> <li>- офисное программное обеспечение;</li> <li>- программное обеспечение RobotDK.</li> <li>- среда программирования Arduino IDE</li> </ul>

## 6. Ожидаемые результаты и способы их проверки

По окончании обучения обучающийся:

<p>Приобретет навыки:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Программирование на C++;</li> <li>- управление механизированной системой (контактное, бесконтактное);</li> <li>- автоматизация механизированных комплексов;</li> </ul>
---------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- получение обратной связи от робота;</li> <li>- проектирование и программирование интерфейсов для управление роботом;</li> <li>- работа с ОС Raspberry PI 3B+;</li> <li>- программирование компьютерного зрения и других чувствительных датчиков.</li> </ul>
Развивает следующие качества личности:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыки поиска информации;</li> <li>- навыки работы в команде;</li> <li>- коммуникативность;</li> <li>- ораторское мастерство;</li> <li>- дизайн мышление;</li> <li>- креативность;</li> <li>- умение самостоятельно находить решения при столкновении со сложными задачами («troubleshooting»);</li> <li>- основы проектной и исследовательской деятельности;</li> <li>- знание теории решения изобретательских задач.</li> </ul>

Процедура и форма выявления образовательного результата: презентация проектов обучающихся.

### КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОЕКТОВ

№ п/п	Критерий оценивания проекта	Показатели критерия	Шкала оценки критерия в баллах		
			2 балла Высокое	1 балл Удов.	0 балло в Неуд.
1.	Научно-технический уровень проекта	Обоснование актуальности проекта (проблемное поле; значение продукта (идеи, технологии и пр.) для решения современных проблем и задач)			
2.		Полнота и системность приведенного анализа проблемного поля (опыт текущих и (или) предыдущих проектов)			
3.		Образ продукта (идеи, технологии и пр.)			
4.		Логика поэтапного планирования (задачи)			
5.		Продукт (идея, технология и пр.)			
6.		Соответствие мероприятий проекта его целям, задачам и ожидаемым результатам (применимость результатов проектной работы для решения сформулированной проблемы)			
7.		Научная и (или) техническая новизна (оригинальность)			
8.	Перспективы практической реализации проекта	Инновационность и уникальность проекта (востребованность продукта (идеи, технологии и пр.) практическая			

		применимость, перспективность решения)			
9.		Оценка конкретных преимуществ перед аналогами			
10.	<b>Квалификация участников</b>	Качество оформления результатов работы над проектом (оценка презентации)			
11.		Качество представления результатов работы над проектом (оценка выступления)			
12.		Ответы на вопросы (уровень владения проектом и сферой его потенциальной реализации)			
	<b>Итого</b>	<b>Максимальное количество баллов</b>	<b>24</b>		

## 7. Список литературы

### Для педагога:

- Верзух, Э. Управление проектами: ускоренный курс по программе MBA / Э. Верзух. - М.: Диалектика, 2019. - 480 с.
- Вольфсон, Б.Л. Гибкое управление проектами и продуктами / Б.Л. Вольфсон. - СПб.: Питер, 2019. - 208 с.
- Красиков, Р.В., Аль-Тибби, В.Х. Использование исполнительного модуля «CoDeSys Control» совместно с «Raspberry Pi» [текст] / Красиков, Р.В., Аль-Тибби, В.Х. // Молодой исследователь Дона.- 2017.- №3(6).- С. 45-51.
- Лич, Л. Вовремя и в рамках бюджета. Управление проектами по методу критической цепи / Л. Лич. - М.: Альпина Паблишер, 2018. - 352 с.
- Магда, Ю.С. Микроконтроллеры PIC24. Архитектура и программирование / Ю.С. Магда. - М.: ДМК, 2016. - 240 с.
- Магда, Ю.С. Программирование и отладка C/C++ приложений микроконтроллеров ARM / Ю.С. Магда. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 168 с.
- Момот М. В. Мобильные роботы на базе Arduino / М. В. Момот. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. — 288 с.
- Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования /И. В. Петров, В. П. Дьяконов — Москва : СОЛОН–Пресс, 2004. — 256 с.
- Попов, В.Л. Управление инновационными проектами: Учебное пособие / В.Л. Попов, Д.А. Марков, Н.Д. Кремлев, В.С. Ковшов. - М.: Инфра-М, 2017. - 320 с.
- Редькин, П. 32-битные микроконтроллеры NXP с ядром Cortex-M3 семейства LPC17xx. Полное руководство / П. Редькин. - М.: ДМК, 2015. - 766 с.

Рюмик, С.М. 1000 и одна микроконтроллерная схема / С.М. Рюмик. - М.: Додэка XXI, 2012. - 356 с.

Семенов, Б.Ю. Микроконтроллеры MSP430: первое знакомство / Б.Ю. Семенов. - М.: Солон-пресс, 2012. - 128 с.

Скотчер, Э. Блистательный Agile. Гибкое управление проектами с помощью Agile, Scrum и Kanban / Э. Скотчер. - СПб.: Питер, 2019. - 304 с.

Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino / Freeduino / У. Соммер. — СПб.: БХВ — Петербург, 2012. — 256 с.

Халамов В. Н. Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней школе: уч.-метод. пособие / В. Н. Халамов. — Челябинск: Взгляд, 2011. — 160 с.

Maik Schmidt Arduino / Maik Schmidt Мир - Москва, 2011. - 275 с.

Курс «Arduino для начинающих» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://edurobots.ru/kurs-arduino-dlya-nachinayushhix>

Переменные, типы переменных, объявление переменных, константы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://myrobot.ru/stepbystep/pr\\_variables.php](https://myrobot.ru/stepbystep/pr_variables.php)

#### Для обучающихся:

Коул, Р. Блистательный Agile. Гибкое управление проектами с помощью Agile, Scrum и Kanban / Р. Коул, Э. Скотчер. - СПб.: Питер, 2015. - 376 с.

Перевощиков, Ю.С. Управление проектами в машиностроении: Учебное пособие / Ю.С. Перевощиков. - М.: Инфра-М, 2018. - 272 с.

Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino / В. А. Петин. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 464 с.

Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino / У. Соммер. - СПб.: ВHV, 2016. - 256 с.

Хартов, В.Я. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих: Учебное пособие / В.Я. Хартов. - М.: МГТУ им. Баумана, 2012. - 280 с.

Хофманн, М. Микроконтроллеры для начинающих / М. Хофманн. - СПб.: ВHV, 2013. - 304 с.

Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей: учеб. пособие / С. А. Филиппов. — СПб.: Наука, 2013. — 319 с.

Аппаратная платформа Arduino [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://arduino.ru/Hardware>

Avr-start.ru электроника для начинающих. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://avr-start.ru/?p=980>

Arduino4life практические уроки по Arduino. [Электронный ресурс] — Режим доступа:  
<http://arduino4life.ru>

Plc-mall.com automation components [Электронный ресурс] — Режим доступа:  
<http://www.plc-mall.com/>.