

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЛИДЕР»

СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ «ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

ПРИНЯТА

на заседании педагогического совета  
Протокол от 23.08.2024 №01-08 К/1

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора ГАОУ ДО

«Лидер»  
О.В. Сергеева  
«23» августа 20 24 г



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Промробоквантум. Робототехника на базе Arduino. Углубленный  
уровень»

Направленность программы: техническая

Срок освоения программы: 72 часа

Возраст обучающихся: 10-18 лет

Разработчик:  
педагог дополнительного образования  
Белоус Виктор Викторович

Великие Луки  
2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>3</b>
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Актуальность.....	4
1.3 Цели и задачи программы.....	5
1.4 Реализация программы в части компетенций.....	6
1.5 Нагрузка, количество часов.....	6
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>8</b>
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной деятельности.....	8
2.2 Учебно-тематический план.....	8
2.3 Содержание учебно-тематического плана.....	10
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>18</b>
3.1 Материально-техническое обеспечение программы.....	18
3.2 Методические материалы.....	20
3.3 Информационное обеспечение образовательного процесса.....	20
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ.....</b>	<b>22</b>
4.1 Формы и методы контроля.....	22
4.2 Оценочные материалы.....	22
4.3 Планируемые результаты.....	23

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1 Пояснительная записка

Программа «Промробоквантум. Робототехника на базе Arduino. Углубленный уровень» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- ФЗ РФ от 14.07.2022 г. №295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические
- требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015;
- Положение о детском технопарке «Кванториум» г. Великие Луки, утверждено приказом директора от 24 июля 2020 г.

Данная программа разработана на основе методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» и реализуется на новом образовательном подходе: углубленное погружение обучающегося в интенсивную техносферу, основой которой являются проектная, исследовательская и конкурсная деятельность.

Общеразвивающая программа, основанная на идеях Промробоквантума, представляет собой важный шаг в подготовке будущих специалистов в области робототехники и смежных технологий. Она направлена на развитие у обучающихся интереса к современным технологиям, что, в свою очередь, способствует формированию компетенций, необходимых для успешной работы в быстро меняющемся мире.

Программа охватывает не только технические навыки, такие как программирование, конструирование и инженерное проектирование, но и

развивает критическое мышление и творческие способности. Учащиеся учатся подходить к задачам нестандартно, разрабатывать оригинальные решения и принимать обоснованные решения в условиях неопределенности, что является актуальным в условиях современного мира.

Углубленное изучение программы «Промробоквантум. Робототехника на базе Arduino. Углубленный уровень» становится мощным инструментом саморазвития, открывая перед обучающимися новые горизонты и возможности. Это не только способствует их профессиональному росту, но и развивает личные качества, такие как самостоятельность, инициативность и умение работать в команде. В результате, обучающиеся программы становятся не только специалистами в области робототехники, но и активными участниками научно-технического прогресса.

**Направленность программы:** техническая.

## **1.2 Актуальность**

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий. Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему дополнительного образования обучающихся. Робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

Образовательная программа позволяет учащимся приобрести важные навыки творческой конструкторской и исследовательской работы. Разработка, сборка и построение алгоритма поведения модели позволяет учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования. В ходе обучения учащиеся научатся составлять планы для пошагового решения задач, вырабатывать и проверять гипотезы, работать в команде, а также анализировать получаемые результаты.

### **Новизна**

Обусловлена тем, что она рассчитана на работу в группах смешанного возраста, что способствует более высокой преемственности в передаче знаний, повышению интереса к научно-техническому творчеству и популяризации робототехники. Позволяет готовить команды для участия в научно-технических конкурсах и фестивалях. Данная образовательная программа предусматривает организацию образовательной деятельности по следующим направлениям: схемотехника; моделирование и конструирование узлов роботов; программирование микроконтроллеров на языке C++, разработка программного обеспечения робота; применение датчиков и электрических двигателей с механическими передачами через решения практических задач, установление взаимосвязей, рефлексия. В ходе освоения программы предусмотрено выполнение коллективных и индивидуальных творческих проектов.

### **Отличительные особенности программы**

Программа предлагает уникальный подход к обучению, сосредотачивая внимание на сочетании теоретических знаний и практических навыков. Основное ее отличие заключается в глубоком изучении платформы Arduino, которая служит основой для создания различных робототехнических систем.

Учебный курс включает в себя анализ и проектирование сложных роботов, изучение передовых технологий сенсорики и актуальных алгоритмов управления. Обучающиеся программы познакомятся с методами работы с различными датчиками, такими как ультразвуковые, инфракрасные и гироскопы, что расширяет возможности проектирования.

### **Адресат программы**

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 10 до 18 лет. Программа предусматривает отбор мотивированных обучающихся для продолжения обучения на проектном уровне квантума.

## **1.3 Цели и задачи программы**

### **Цель программы**

Программа «Промробоквантум. Робототехника на базе Arduino. Углубленный уровень» заключается в освоении передовых концепций и технологий в области предметов естественно-математического цикла (физика, информатика, математика, схемотехника, технология) с использованием платформы Arduino. Программа нацелена на развитие у обучающихся глубоких знаний в проектировании и программировании интеллектуальных систем, а также на формирование практических навыков в создании сложных роботов.

### **Задачи программы:**

#### **Обучающие:**

- формирование умений работать с информацией, пользоваться технической литературой;
- выявлять техническую грамотность, подготовить к использованию технической терминологии, основных понятий механики, мехатроники и робототехники, правилами сборки, регулировки настройки различных электронных устройств;
- обучить основам и принципам проектирования и конструирования робототехнических устройств;
- научить сравнивать функциональные возможности и методы применения деталей, узлов, информационных систем и устройств роботов.

#### **Развивающие:**

- формировать интерес к техническим наукам и, в частности, к промышленной робототехнике;

- продолжать развивать у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление;
- развивать критическое мышление, креативные способности и коммуникативные умения.

#### **Воспитательные:**

- формировать волевые качества: усидчивость, настойчивость, терпение, самоконтроль;
- формировать коммуникативную культуру обучающихся, умение продуктивно работать в команде;
- расширять кругозор и культуру, межкультурную коммуникацию;
- воспитывать уважение к интеллектуальному и физическому труду;
- подготовить осознанный выбор дальнейшей траектории обучения в «Кванториуме».

### **1.4 Реализация программы в части компетенций**

Образовательные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- производить контроль своих действий и результатов по заданному образцу;
- выполнять задание на основе заданного алгоритма (инструкции);
- задавать «умный» вопрос взрослому или сверстнику.

Коммуникативные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- уметь договариваться и приходить к общему мнению (решению) внутри малой группы, учитывать разные точки зрения внутри группы;
- строить полный (устный) ответ на вопрос учителя, аргументировать своё согласие или несогласие с мнениями участников диалога.

Информационные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- формулировать поисковый запрос и выбирать способы получения информации;
- находить в сообщении информацию в явном виде.

Социальные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- организовывать рабочее место, планировать работу и соблюдать технику безопасности для разных видов деятельности;
- управлять проявлениями своих эмоций.

### **1.5 Нагрузка, количество часов**

Программа «Промробоквантум. Робототехника на базе Arduino. Углубленный уровень» рассчитана на тридцать шесть занятий. Количество учебных часов по программе: 72 академических часа (36 занятий по 2 академических часа).

Форма обучения: очная / заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Программа «Промробоквантум. Робототехника на базе Arduino. Углубленный уровень» рассчитана на 36 занятий. Длительность и количество занятий – 2 академических часа 2 раза в неделю.

(1 академический час равен 45 минут, не включая перерыв).

Общий объём 72 академических часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной деятельности

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем работы</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	72
в том числе:	
Теоретическая часть	21
Практическая часть	21
Работа над проектом. Оформление презентации	24
Подготовка публичного выступления	4
Итоговая аттестация в виде защиты проектов	2

### 2.2 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	часы		
		всего	теория	практ.
<b>Кейс №1: Программирование микроконтроллеров.</b>				
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Общий обзор курса.	2	1	1
2.	Теоретические основы электричества.	2	1	1
3.	Двигатель постоянного тока.	2	1	1
4.	Плата Arduino Uno.	2	1	1
5.	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.	2	1	1
6.	Среда программирования Arduino IDE.	2	1	1
7.	Кейс.«Светофор».	2	1	1
8.	Библиотеки Arduino.	2	1	1
9.	Сервопривод, шаговый двигатель.	2	1	1
10.	Кейс «Хват работа».	2	1	1
11.	Логические переменные и конструкции.	2	1	1
12.	Кейс. «Логика».	2	1	1
13.	Веб-приложение Tinkercard.	2	1	1
14.	Схемотехника.	2	1	1
15.	Проектирование электроники.	2	1	1
16.	Кейс. «Проектирование робота».	2	1	1
17.	Датчики аналоговые и цифровые.	2	1	1
18.	Кейс. «Взаимодействие с окружающим миром»	2	1	1
19.	Экран LSD.	2	1	1
20.	Кейс. «Вывод команд на дисплей».	2	1	1
<b>Кейс №2: Создание автоматизированного устройства.</b>				
21.	Анализ проблемной области. Генерация идей. Планирование, распределение ролей в командах.	2	1	1

22.	3D моделирование.	2	1	1
23.	Создание 3D модели.	2	1	1
24.	Создание списка деталей.	2	1	1
25.	Создание инструкции по сборки	2	1	1
26.	Электропроводка.	2	1	1
27.	Сенсорика робота.	2	1	1
28.	Пайка.	2	1	1
29.	Расчет питания устройства.	2	1	1
30.	Сборка автоматизированного устройства.	2	1	1
31.	Отладка. Доработка конструкций и программного обеспечения.	2	1	1
32.	Оформление презентаций. Подготовка речи для защиты проектов. Предзащита проектов.	2	1	1
33.	Экономический анализ.	2	1	1
34.	Межквантовое взаимодействие.	2	1	1
35.	Межквантовое взаимодействие.	2	1	1
36.	Защита проектов. Итоговая рефлексия.	2	1	1
	<b>Итоговое количество часов</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

### 2.3 Содержание учебно-тематического плана

№ п/п	Тема занятия	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над проектом
<b>Кейс №1: Программирование микроконтроллеров.</b>						
1.	<b>Вводное занятие. Техника безопасности. Общий обзор курса.</b>	Техника безопасности при работе с компьютерном. Электробезопасность.	Современное состояние робототехники и микроэлектроники в мире и в нашей стране.	Умение слушать. Дисциплинированность.	Мотивация к обучению выбранного направления.	Ввод в контекст.
2.	<b>Теоретические основы электричества.</b>	Управление электричеством. Законы электричества.	Быстрое построение схем: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр. Электронные измерения.	Умение слушать. Дисциплинированность. Внимательность.	Электрический ток и его основные законы. Устройство печатных плат. Закон Ома.	Освоение учебного материала.
3.	<b>Двигатель постоянного тока.</b>	Ограничение силы тока двигателя постоянного с использованием резистора.	Устройство двигателя постоянного тока. Напряжение и ограничение работы двигателя.	Умение слушать, самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Виды двигателей. Способы подключения.	Освоение учебного материала.
4.	<b>Плата Arduino Uno.</b>	Знакомство с платой Arduino.	Устройство платы. Питание. Микроконтроллер.	Умение слушать, самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Устройство плат семейства Arduino. Подключение.	Освоение учебного материала.

5.	<b>Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.</b>	Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ.	Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел.	Умение слушать, самоорганизация, логическое и инженерное мышление. Внимательность.	Типы датчиков для получения необходимой информации; Создание программного кода для управления датчиками.	Освоение учебного материала.
6.	<b>Среда программирования Arduino IDE.</b>	Среда разработки программного обеспечения.	Установка ПО. Настройка.	Внимательность. Умение слушать. Самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Разработка программного обеспечения.	Освоение учебного материала.
7.	<b>Кейс. «Светофор».</b>	Создание электрической цепи.	Создание электрической цепи. Создание программного обеспечения.	Внимательность. Умение слушать. Самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Управление элементами цепи.	Освоение учебного материала.
8.	<b>Библиотеки Arduino.</b>	Обзор библиотек входящих в состав Arduino IDE.	Подключение. Репозиторий.	Внимательность. Умение слушать. Самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Применение библиотек C++.	Освоение учебного материала.
9.	<b>Сервопривод, шаговый двигатель.</b>	Управление сервоприводом, шаговым двигателем.	Устройство сервопривода, шагового двигателя. Сфера применения. Управление с использованием специализированной	Внимательность. Умение слушать. Самоорганизация, логическое и инженерное	Управление сервоприводом, шаговым двигателем.	Освоение учебного материала.

			библиотеки.	мышление.		
10.	<b>Кейс «Хват работа».</b>	Сборка хвата с использованием сервопривода.	Сборка конструкции. Создание программного обеспечения.	Внимательность. Умение слушать. Самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Создание элемента робота, управление с применением библиотеки C++.	Освоение учебного материала.
11.	<b>Логические переменные, конструкции.</b>	Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов.	Программное устранение дребезга. Булевы переменные и константы, логические операции.	Внимательность. Умение слушать. Самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Подключение элементов цепи. Программное устранение шумов.	Освоение учебного материала.
12.	<b>Кейс. «Логика».</b>	Логика языка C++ ветвление алгоритма.	Логическая переменная. Логические операторы.	Внимательность. Умение слушать. Самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Логика языка C++ ветвление алгоритма.	Освоение учебного материала.
13.	<b>Веб-приложение Tinkercard.</b>	Обзор Tinkercard.	3D проект. Моделирование процессов. Принципиальная схема компонентов.	Внимательность Самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Использование цифровой площадки для построения и тестирования проекта.	Освоение учебного материала.
14.	<b>Схемотехника.</b>	Знакомство с научно-техническим направлением.	От возникновения идеи до производства готовой электронной схемы.	Внимательность Самоорганизация, логическое и	Проектирование электронных схем.	Освоение учебного материала.

				инженерное мышление.		
15.	<b>Проектирование электроники.</b>	Проектирование узлов робота с применением Tinkercard.	Создание и тестирование электронных узлов робота.	Внимательность Самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Проектирование узлов робота, подготовка документации.	Освоение учебного материала.
16.	<b>Кейс. «Проектирование робота».</b>	Подведение итогов раздела схемотехника.	Создание 3D модели. Исполнительная электроника.	Умение слышать. Внимательность. Командная работа. Уважение.	Создание виртуальной модели.	Освоение учебного материала.
17.	<b>Датчики аналоговые и цифровые.</b>	Обзор датчиков входящих в состав.	Аналоговой и цифровой сигнал. Подключение датчиков. Обработка сигнала.	Внимательность. Усидчивость. Командная работа.	Работа с датчиками.	Освоение учебного материала.
18.	<b>Кейс «Взаимодействие с окружающим миром».</b>	Создание цепи с использованием датчиков.	Прототип эл.цепи робота. Использование датчиков. Разработка программного обеспечения.	Умение слышать. Внимательность. Командная работа. Уважение.	Создание цепи с использованием датчиков.	Освоение учебного материала.
19.	<b>Экран LSD.</b>	Обзор жк-экрана.	Сфера применения. Подключение. Вывод информации на экран.	Умение слышать. Внимательность. Командная работа. Уважение.	Вывод информации на экран жк. дисплея.	Освоение учебного материала.
20.	<b>Кейс «Вывод команд на дисплей».</b>	Подведение итогов по разделу LSD дисплей.	Подключение. Использование библиотеки. Разработка ПО. Вывод информации.	Умение слышать. Внимательность. Командная работа. Уважение.	Вывод информации на жидкокристаллический дисплей.	Освоение учебного материала.
<b>Кейс №2: Создание автоматизированного устройства.</b>						

21.	<b>Анализ проблемной области. Генерация идей. Планирование, распределение ролей в командах.</b>	Проектирование будущего робота с применением пройденного материала и аддитивных технологий.	Планирование, распределение ролей в командах.	Умение слышать. Внимательность. Командная работа. Уважение.	Командное планирование. Определение зон ответственности.	Работа над проектом.
22.	<b>3D моделирование.</b>	Обзор ПО.	Программное обеспечение «Компас 3D».	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность.	Моделирование корпуса устройства. Дополнительные части конструкции.	Работа над проектом.
23.	<b>Создание 3D модели.</b>	Разработка модели.	Проектирование.	Креативное мышление, критическое мышление, логическое аналитическое мышление, командная работа.	Объемно-пространственное мышление.	Работа над проектом.
24.	<b>Создание списка деталей.</b>	Состав элементов устройства.	Создание списка и крепёжных элементов.	Креативное мышление, критическое мышление, логическое аналитическое мышление, командная работа.	Объемно-пространственное мышление.	Работа над проектом.

25.	<b>Создание инструкции по сборки.</b>	Разработка документации.	Инструкция по сборки Принципиальная схема.	Креативное мышление, критическое мышление, логическое мышление, аналитическое мышление, командная работа.	Объемно-пространственное мышление.	Работа над проектом.
26.	<b>Электропроводка.</b>	Расчёт электропроводки устройства.	Расчёт. Место укладки будущей электропроводки.	Осторожность. Умение слушать.	Чтение и понимание схем.	Работа над проектом.
27.	<b>Сенсорика робота.</b>	Датчики.	Определение необходимого числа датчиков устройства.	Внимательность. Умение слушать.	Работа с датчиками. Подключение и обработка информации.	Работа над проектом.
28.	<b>Пайка.</b>	Фиксация электропроводки.	Укладка и пайка проводки устройства.	Осторожность. Внимательность.	Работа с паяльной станцией. Пайка проводов.	Работа над проектом.
29.	<b>Расчет питания устройства.</b>	Питание робота.	Определение необходимого питания устройства и подключаемых компонентов.	Осторожность. Внимательность. Усидчивость.	Вольтаж, сила тока.	Работа над проектом.
30.	<b>Сборка автоматизированного устройства.</b>	Сборка.	Сборка проекта.	Внимательность. Умение слушать.	Работа с инструментом. Подгонка деталей.	Работа над проектом.
31.	<b>Отладка. Доработка конструкций и</b>	Испытание моделей.	Выявление, замена или ремонт узлов. Оптимизация программного обеспечения.	Осторожность. Внимательность. Усидчивость.	Тестирование. Анализ. Оптимальное решение проблемы.	Работа над проектом.

	программного обеспечения.					
32.	<b>Оформление презентаций. Подготовка речи для защиты проектов. Предзащита проектов.</b>	Разработка проектной подачи и презентации.	Доработка проектов, составление плана презентации проекта, подготовка графических материалов для презентации проекта, написание речи для защиты проектов.	Креативное мышление, критическое мышление, логическое аналитическое мышление, командная работа.	Объемно-пространственное мышление. Работа с планом презентации, графическими редакторами, инфографикой.	Разработка проектной подачи и презентации.
33.	<b>Экономический анализ.</b>	Мастер класс по экономическим расчётам.	Проведение мастер класса.	Умение слушать, слышать, эмпатия, доброта.	Пространственное мышление, аналитика, мозговой штурм.	Работа над проектом.
34.	<b>Межквантовое взаимодействие</b>	Приобретение навыков.	Погружение в другую область знаний для создания проекта.	Креативное мышление, критическое мышление, логическое аналитическое мышление, командная работа.	Широкий спектр знаний, опыт работы в разных направлениях. Работа в новом программном обеспечении. Работа с новым оборудованием.	Работа над проектом.
35.	<b>Межквантовое взаимодействие.</b>	Приобретение навыков.	Погружение в другую область знаний для создания проекта.	Креативное мышление, критическое мышление, логическое аналитическое	Широкий спектр знаний, опыт работы в разных направлениях. Работа в новом программном обеспечении. Работа с	Работа над проектом.

				мышление, командная работа.	новым оборудованием.	
<b>36.</b>	<b>Защита проектов. Итоговая рефлексия.</b>	Защита индивидуальных и коллективных проектов.	Практика.	Работа в команде, публичное выступление, рефлексия.	Публичное выступление защиты проекта. Демонстрация. Ответы на вопросы.	Представление полученных результатов.

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение программы

<i>Наименование</i>	<i>Количество</i>
HD Web- камера A4 Tech PK-910H.	3 шт.
Датчик цвета EV3.	15 шт.
Доска-флипчарт магнитно-маркерная (70x100 см) BRAUBERG Стандарт.	1 шт.
Зарядное устройство постоянного тока 10В.	15 шт.
Набор внедорожных шин: Универсальная шина TETRIX MAX.	4 шт.
Набор для создания конвейеров: вспомогательный комплект Tank Tread TETRIX MAX.	1 шт.
Набор звездочек и цепь: Блок передаточной цепи и зубчатки TETRIX MAX.	2 шт.
Стол, тип 5.	14 шт.
Стул для педагога.	1 шт.
Стул ученический регулируемый 1.	11 шт.
Стул ученический регулируемый 2.	3 шт.
Стул-кресло низкое (3 шт.), Тумба, тип 1.	1 шт.
Ультразвуковой датчик EV3.	15 шт.
ВЕБ-КАМЕРА Logitech Brio Stream Edition	1 шт.
Датчик считывания жестов Leap Motion.	2 шт.
Камера объемного зрения Intel RealSense D435.	5 шт.
Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO-MINDSTORMS-Education.	8 шт.
Комплект по изучению учебных робототизированных манипуляторов Dobot Magician (образовательная версия).	1 шт.
Комплект по изучению учебных систем линейного перемещения Dobot Magician.	1 шт.
Комплект по изучению учебных систем конвейерных линий Dobot Magician.	1 шт.
Комплект по изучению дельта манипуляторов: Учебно-лабораторный комплект для разработки манипуляционных РТК с "Delta"-кинематикой.	1 шт.
Базовый робототехнический набор уровень 2 Makeblock.	10 шт.
Ресурсный набор к базовому робототехническому набору уровень 2 Makeblock.	10 шт.
Ресурсный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов "СТЕМ Лаборатория".	3 шт.
Образовательный робототехнический комплект для создания автономных систем, набор для соревнований по мобильной робототехники Kit/Super Kit V5.	1 шт.
Базовый набор для изучения робототехники TETRIX-MAX .	1 шт.
Ресурсный набор для изучения робототехники TETRIX-MAX Expansion Set.	1 шт.
Набор для создания гусеничных роботов комплект Tank Tread TETRIX MAX.	2 шт.
Набор сложных зубчатых передач: комплект усовершенствованных шестеренок TETRIX MAX.	2 шт.
Набор моторов: Комплект электродвигателей постоянного тока TETRIX MAX TORQUENADO.	2 шт.
Набор сервоприводов TETRIX MAX.	2 шт.

Базовый набор для соревнований: VEX IQ набор Супер Кит/Super Kit.	6 шт.
Ресурсный набор для соревнований VIQC, JuniorSkills и WorldSkills Junior: Ресурсный набор Competition Add-On Kit и Ресурсный набор Foundation Add-On Kit.	3 шт.
Учебный комплект для разработки и изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логических систем: учебный комплект на базе TurtleBot3.	2 шт.
Учебно-лабораторный комплект для разработки и изучения манипуляционных роботов с угловой кинематикой.	2 шт.
Образовательный конструктор для изучения робототехники на основе универсальных программируемых контроллеров и мини-компьютеров: набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов.	5 шт.
Ресурсный набор №1 к образовательному конструктору для изучения робототехники на основе универсальных программируемых контроллеров и миникомпьютеров: ресурсный набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов.	2 шт.
Ноутбук HP 340S G7 14*(1920x1080) Core i7/Win10/+Ext/ PSD1CS1050-240-FFS.	15 шт.
Тележка для хранения и зарядки ноутбуков Schoollbox 1200x536x973 мм.	1 шт.
Базовый набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК.	3 шт.
Ресурсный набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК.	1 шт.
Учебный комплект на базе промышленного ангулярного манипуляционного робота.	1 шт.
Напольная мобильная стойка	1 шт.
Беспроводная видеочамера в комплекте TETRIX MAX.	1 шт.
Стол для педагога.	1 шт.
Стеллаж, тип 1.	2 шт.
Стеллаж, тип 2.	2 шт.
Игровые элементы для соревнований VEX IQ Challenge 2019/20 (Squared Away).	1 шт.
Игровые элементы для соревнований VEX IQ Challenge 2016/17 (Crossover).	1 шт.
Комплект полей "Первый шаг в робототехнику" (магнит.).	1 шт.
Комплект полей ОПТИ-МАСОЗ 2020 на тумбах.	1 шт.
Коробка для хранения деталей.	2 шт.
ВЕБ-КАМЕРА P4 3K-910H.	1 шт.
Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов "СТЕМ Лаборатория".	6 шт.
Интерактивная панель (Доска LED интерактивная сенсорная, модель Престиж 65.	1 шт.
Струйный принтер A4 Epson L805.	1 шт.
Робототехнический комплект по андроидным и гуманоидным роботам: Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Академия" и ресурсный набор "СТЕМ Академия".	2 шт.
Базовый набор для изучения робототехники LEGO-MINDSTORMS-Education EV3.	15 шт.
Расширенный робототехнический набор для соревнований VRC набор Супер Кит V5.	3 шт.

## 3.2 Методические материалы

Учебно-методические средства обучения для освоения программы:

- специализированная литература;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- фото- и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактические, информационные, справочные материалы на различных носителях.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение и включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ.

В качестве методов обучения по программе используются наглядно-практический, исследовательский проблемный, проектные методы.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- индивидуальная;
- индивидуально-групповая;
- групповая.

Формы организации учебного занятия:

- защита проектов;
- практическое занятие.

Педагогические технологии:

- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности.

## 3.3 Информационное обеспечение образовательного процесса

### Основная литература для педагога:

1. Блум Джемери Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2018, - 336 с.: ил.
2. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino/ -2-е изд., переработ. и доп. - СПб.;БХВ-Петербург. - 336 с.: ил.
3. "Руководство пользователя к набору "Умный дом" для экспериментов с контроллером Arduino" -СПб.: БХВ-Петербург, 2017 - 48 с.: ил.
4. Улли Соммер Программирование микроконтроллерных плат Arduino. БХВ-Петербург 2012

### Дополнительные ресурсы для педагога:

ArduBlock <http://ardublock.ru/ru/>

Projecthub <https://projecthub.arduino.cc/>

Arduino.ru <https://arduino.ru/>

Arduino Home <https://www.arduino.cc/>

### **Интернет-ресурсы для обучающихся**

1. Русскоязычный форум по робототехнике: <http://robotforum.ru>.
2. Образовательный портал: <http://edurobots.ru/>.
3. Новостной портал: <http://robotrends.ru/>.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

### 4.1 Формы и методы контроля

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (наблюдение, устный опрос);
- текущие (наблюдение);
- итоговые (проект).

Формы фиксации образовательных результатов:

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- защита проектов.

Формы подведения итогов реализации программы:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- защита проектов;
- активность обучающихся на занятиях.

### 4.2 Оценочные материалы

Основная форма аттестации – защита проектов.

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням:

«высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки; «средний»: обучающийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеют место недоработки или отклонения по срокам; «низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

#### **Мониторинг образовательных результатов**

Цель мониторинга образовательных результатов – сбор сведений об этапах и уровне достижения обучающимися результатов освоения образовательной программы.

Предмет мониторинга – результаты обучающихся на разных этапах освоения программы.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере квантума.
2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере квантума, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.
3. Готовность к продолжению обучения в Кванториуме – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида

деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Критерий «Надежность знаний и умений» предусматривает определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся, текущий контроль в течение занятий, итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется на первых занятиях с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится с помощью различных форм, предусмотренных кейсами или дисциплинами. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется.

Итоговый контроль определяет фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения. Формы подведения итогов обучения: защита индивидуального или группового проекта; выставка работ; соревнования; взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Критерий «Сформированность личностных качеств» предполагает выявление и измерение социальных компетенций: осознанности деятельности, ценностного отношения к деятельности, интереса и удовлетворенности познавательных и духовных потребностей. Предусмотрена психологическая диагностика и психологическая поддержка, педагогическое и психологическое наблюдение, проведение тестирования, анкетирования и других способов изучения личности.

Критерий «Готовность к продолжению обучения в Кванториуме» предполагает сформированность установки на продолжение образования в Кванториуме по иным уровням разного уровня сложности. Также учитывает готовность ребенка к публичной деятельности и участию в соревнованиях через использование методов социальных проб, наблюдения и опроса.

Среди инструментов оценки образовательных результатов применяется психолого-педагогическое наблюдение в ходе занятий.

### **4.3 Планируемые результаты**

По итогам вводного уровня обучающиеся должны знать:

- основы проектирования робототехнических систем;
- понятия, ключевые компоненты и принципы работы в области электроники и электротехники;
- основные правила и техники разработки электронных систем различной сложности;
- правила техники безопасности при использовании инструментов, электрических устройств и наборов для робототехники.

Должны уметь:

- создавать и программировать роботов на платформе Arduino
- пользоваться различными видами датчиков при проектировании робототехнических устройств;
- демонстрировать технические возможности созданных проектов.

### **Личностные результаты**

- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

### **Предметные результаты**

- умение создавать сложные программы на языке программирования Arduino для робототехнических устройств;
- умение создавать творческие технические проекты;
- умение презентовать и защищать свои творческие технические проекты;
- управлять датчиками и снимать их показания;
- строить модели робототехнических устройств.

### **Метапредметные результаты**

- Планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, составление плана и последовательности действий
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях