

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПСКОВСКОЙ  
ОБЛАСТИ «ЛИДЕР»

ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ» Г. ВЕЛИКИЕ ЛУКИ

РЕКОМЕНДОВАНО:  
на заседании педагогического совета  
ГАОУ ДО «Лидер»  
Протокол от 14.08.2023 №3

  
УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора ГАОУ ДО «Лидер»  
И.В. Васильев  
Приказ от 13.08.2023 № 13/64

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
**«Робототехника. Программирование микроконтроллеров. C++»**  
Срок реализации: 72 часа

Направленность: Техническая  
Возраст обучающихся: 10-18 лет

Составитель:  
Белоус Виктор Викторович,  
педагог дополнительного образования

Великие Луки  
2023

## 1.1 Пояснительная записка

Программа «Робототехника. Программирование микроконтроллеров. С++» 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 Министерства просвещения 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 4.07.2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
- Письмо Минпросвещения России от 09.09.2023 № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях по формированию механизмов обновления, содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей»
- Положение об общеобразовательных общеразвивающих программах дополнительного образования в Детском технопарке «Кванториум» в городе Великие Луки, утверждено приказом и.о. директора от 04.08.2023 № 1-13/61

Настоящая программа разработана на основе методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» и реализуется на новом образовательном подходе: погружение ребенка в насыщенную техносферу проектной, исследовательской и соревновательной деятельности. Общеразвивающая программа воплощает идею Промробоквантума по выявлению и подготовке мотивированных обучающихся, готовых к освоению современных робототехнических средств и созданию технологий будущего на основе получения навыков программирования, конструирования и инженерного

проектирования. Сформированный интерес обучающихся в сфере роботизации промышленности, знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментом для саморазвития личности, готовности к исследовательской и изобретательской деятельности, формирования способов нестандартного мышления и принятия решений в условиях неопределенности.

### **Актуальность и новизна программы**

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 детей. 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 общеразвивающей образовательной программы** 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**

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики. Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для учащихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания.

## Адресат программы

Программа ориентирована на обучающихся возрастной категории от 10 до 18 лет.

## Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 1-3 месяца, существует возможность интенсивов от 14 дней. Количество учебных часов по программе: 72 академических часа (24 занятия по 3 академических часа).

**Форма обучения:** очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

## Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Программа «Робототехника. Программирование микроконтроллеров. С++» рассчитана на 1-3 месяца обучения, существует возможность интенсивов от 14 дней. Длительность и количество занятий - 3 академических часа 2 раза в неделю (1 академический час равен 35 минутам, не включая перерыв). Общий объем 72 академических часа.

### 1.2 Цели и задачи программы

Повышение мотивации к изучению предметов естественно-математического цикла (физика, информатика, математика, схемотехника, технология); Освоения принципов мехатроники, статически типизированного языка программирования общего назначения; понимание важности межпредметных связей; формирование целостного миропонимания и современного научного мировоззрения.

#### **Задачи:**

#### **Обучающие:**

- формировать умение 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;

1. обучить основам и принципам проектирования и конструирования робототехнических устройств;

- научить сравнивать функциональные возможности и методы применения деталей, узлов, информационных систем и устройств роботов.

#### **Развивающие:**

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

2. развивать у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление;

3. развивать критическое мышление, креативные способности и коммуникативные умения.

#### **Воспитательные:**

1. формировать волевые качества: усидчивость, настойчивость, терпение, самоконтроль;

2. формировать коммуникативную культуру учащихся, умение продуктивно работать в команде;
  3. расширять кругозор и культуру, межкультурную коммуникацию;
  4. воспитывать уважение к интеллектуальному и физическому труду;
- подготовить осознанный выбор дальнейшей траектории обучения в «Кванториуме».

### 1.3 Содержание программы Учебно-тематический план

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

23	Оформление презентаций. Подготовка речи для защиты проектов. Предзащита проектов.	3	1	2
24	Защита проектов. Итоговая рефлексия.	3	-	3
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>23</b>	<b>49</b>

### Содержание учебно-тематического плана

Тема занятия	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над проектом
Вводное занятие. Техника безопасности. Общий обзор курса.	Техника безопасности при работе с компьютером. Электробезопасность.	Современное состояние робототехники и микроэлектроники в мире и в нашей стране.	Умение слушать. Дисциплированность.	Мотивация к обучению выбранного направления	Ввод в контекст
Теоретические основы электричества	Управление электричеством. Законы электричества.	Быстрое построение схем: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр. Электронные измерения	Умение слушать. Дисциплированность. Внимательность.	Электрический ток и его основные законы. Устройство печатных плат. Закон Ома.	Освоение учебного материала
Двигатель постоянного тока	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
Плата Arduino Uno	Знакомство с платой Arduino.	Устройство платы. Питание. Микроконтроллер.	Умение слушать, самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Устройство плат семейства Arduino. Подключение.	Освоение учебного материала
Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.	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

Среда программирования Arduino IDE	Среда разработки программного обеспечения.	Установка ПО.Настройка.	Внимательность. Умение слушать. Самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Разработка программного обеспечения.	Освоение учебного материала
Кейс.«Светофор»	Создание электрической цепи.	Создание электрической цепи. Создание программного обеспечения.	Внимательность. Умение слушать. Самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Управление элементами эл.цепи.	Освоение учебного материала
Библиотеки Arduino	Обзор библиотек входящих в состав Arduino IDE.	Подключение.Создание.Репозиторий.	Внимательность. Умение слушать. Самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Применение библиотек C++.	Освоение учебного материала
Сервопривод, шаговый двигатель.	Управление сервоприводом, шаговым двигателем.	Устройство сервопривода, шагового двигателя.Сфера применения.Управление с использованием специализированной библиотеки.	Внимательность. Умение слушать. Самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Управление сервоприводом, шаговым двигателем.	Освоение учебного материала
Кейс «Хват робота»	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
Логические переменные, конструкции.	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

Кейс. «Логика»	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
Веб-приложение Tinkercard	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
Схемотехника	Знакомство с научно-техническим направлением.	От возникновения идеи до производства готовой электронной схемы.	Внимательность Самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Проектирование электронных схем.	Освоение учебного материала
Проектирование электроники	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
Кейс. «Проектирование робота»	Подведение итогов раздела схемотехника.	Создание 3D модели. Исполнительная электроника.	Умение слышать. Внимательность. Командная работа. Уважение.	Создание виртуальной модели.	Освоение учебного материала



Датчики аналоговые и цифровые.	Обзор датчиков входящих в состав.	Аналоговой и цифровой сигнал. Подключение датчиков. Обработка сигнала.	Внимательность. Усидчивость. Командная работа.	Работа с датчиками	Освоение учебного материала
Кейс «Взаимодействие с окружающим миром»	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
Экран LSD	Обзор жк-экрана.	Сфера применения. Подключение. Вывод информации на экран.	Умение слышать. Внимательность. Командная работа. Уважение.	Вывод информации на экран жк.дислея.	Освоение учебного материала
Кейс «Вывод команд на дисплей».	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

Анализ проблемной области. Генерация идей. Планирование, распределение ролей в командах. Сборка устройств.	Проектирование будущего робота с применением пройденного материала.	Сборка устройств.	Умение слышать. Внимательность. Командная работа. Уважение.	Командное планирование. Определение зон ответственности.	Оформление проектной идеи.
Сборка автоматизированного устройства. Отладка. Доработка конструкций и программ.	Сборка.	Работа на проектами.	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность.	Основные составляющие устройства. Использование дополнительных плат расширения и сенсорики для предоставления устройству соответствующих возможностей. Варианты улучшения существующей конструкции и работы электронного устройства.	Работа над проектом
Оформление презентаций. Подготовка речи для защиты проектов. Предзащита проектов.	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 мышление, командная работа.	Объемно-пространственное мышление. Работа с планом презентации, графическими редакторами, инфографикой.	Разработка проектной подачи и презентации.
Защита проектов. Итоговая рефлексия.	Защита индивидуальных и коллективных проектов.	Практика	Работа в команде, публичное выступление, рефлексия.	Публичное выступление защиты проекта. Демонстрация. Ответы на вопросы.	Представление полученных результатов.

#### 1.4. Планируемые результаты

По итогам модуля «Робототехника. Программирование микроконтроллеров. С++», обучающиеся должны знать:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, правила организации рабочего места;
- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- основные направления развития робототехники;
- основные сферы применения робототехники, мехатроники и механики;
- основы моделирования, конструирования;
- основы языка программирования, в том числе и графические языки программирования;

должны уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- разрабатывать простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами;
- разбивать задачи на подзадачи;
- работать в команде;
- проводить мозговой штурм;
- применять логическое и аналитическое мышление при решении задач;
- моделировать и конструировать простейшие механизмы;
- оформлять презентации.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1 Календарный учебный график

*Даты для каждой группы проставляются отдельно.*

*Занятия могут проходить как по очной форме обучения, так и по заочной форме с применением дистанционных образовательных технологий.*

№ п/п	Календарный период	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения
1	Неделя 1	Очная	6	Вводное занятие. Техника безопасности. Общий обзор курса. Теоретические основы электричества.	Промробоквант ум
2	Неделя 2	Очная	6	Двигатель постоянного тока. Плата Arduino Uno.	Промробоквант ум
3	Неделя 3	Очная	6	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования. Среда программирования Arduino IDE	Промробоквант ум
4	Неделя 4	Очная	6	Кейс. «Светофор» Библиотеки Arduino	Промробоквант ум
5	Неделя 5	Очная	6	Сервопривод, шаговый двигатель Кейс «Хват робота»	Промробоквант ум
6	Неделя 6	Очная	6	Логические переменные и конструкции Кейс. «Логика»	Промробоквант ум
7	Неделя 7	Очная	6	Веб-приложение Tinkercard Схемотехника	Промробоквант ум
8	Неделя 8	Очная	6	Проектирование электроники Кейс. «Проектирование робота»	Промробоквант ум
9	Неделя 9	Очная	6	Датчики аналоговые и цифровые. Кейс. «Взаимодействие с окружающим миром»	Промробоквант ум
10	Неделя 10	Очная	6	Экран LSD. Кейс. «Вывод команд на дисплей».	Промробоквант ум
11	Неделя 11	Очная	6	Анализ проблемной области. Генерация идей. Планирование, распределение ролей в командах. Сборка устройств.	Промробоквант ум

				Сборка автоматизированного устройства .Отладка. Доработка конструкций и программ.	
12	Неделя 12	Очная	6	Оформление презентаций. Подготовка речи для защиты проектов.Предзащита проектов. Защита проектов. Итоговая рефлексия.	Промробоквант ум

## 2.2 Условия реализации программы

### *Материально-техническое обеспечение программы:*

HD Web- камера A4 Tech PK-910H (3 шт.), Датчик цвета EV3 (15 шт.), Доска-флипчарт магнитно-маркерная (70x100 см) BRAUBERG Стандарт, 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, Набор звездочек и цепь: Блок передаточной цепи и зубчатки TETRIX MAX (2 шт.), Стол, тип 5 (14 шт.), Стул для педагога, Стул ученический регулируемый 1 (11 шт.), Стул ученический регулируемый 2 (3 шт.), Стул-кресло низкое (3 шт.), Тумба, тип 1, Ультразвуковой датчик EV3 (15 шт.), ВЕБ-КАМЕРА Logitech Brio Stream Edition, Датчик считывания жестов Leap Motion (2 шт.), Камера объемного зрения Intel RealSense D435 (5 шт.), Базовый набор для изучения робототехники LEGO-MINDSTORMS-Education EV3 (15 шт.), Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO-MINDSTORMS-Education (8 шт.), Комплект по изучению учебных робототизированных манипуляторов Dobot Magician (образовательная версия), Комплект по изучению учебных систем линейного перемещения Dobot Magician, Комплект по изучению учебных систем конвейерных линий Dobot Magician, Комплект по изучению дельта манипуляторов: Учебно-лабораторный комплект для разработки манипуляционных РТК с "Delta"-кинематикой, Базовый робототехнический набор уровень 2 Makeblock (10 шт.), Ресурсный набор к базовому робототехническому набору уровень 2 Makeblock (10 шт.), Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов "СТЕМ Лаборатория" (6 шт.), Ресурсный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов "СТЕМ Лаборатория" 1 (3 шт.), Образовательный робототехнический комплект для создания автономных систем, набор для соревнований по мобильной робототехники Кит/Super Kit V5, Базовый набор для изучения робототехники TETRIX-MAX набор DUALCONTROL для создания автономных и управляемых

роботов, Ресурсный набор для изучения робототехники TETRIX-MAX Expansion Set, 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.), Робототехнический комплект по андроидным и гуманоидным роботам: Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Академия" и ресурсный набор "СТЕМ Академия" (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.), Расширенный робототехнический набор для соревнований VRC набор Супер Кит V5 (3 шт.), Ресурсный робототехнический набор для соревнований VRC "Механика и Пневматика" (3 шт.), Учебный комплект для разработки и изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логических систем: Учебный комплект на базе TurieBot3 (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.), Интерактивная панель (Доска LED интерактивная сенсорная, модель Престиж 65 , Ноутбук HP 340S G7 14\*(1920x1080) Core i7/Win10/+Ext/ PSD1CS1050-240-FFS (15 шт.), Струйный принтер A4 Epson L805, Тележка для хранения и зарядки ноутбуков Schoollbox 1200x536x973 мм , Базовый набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК (3 шт.), , Ресурсный набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК, Учебный комплект на базе промышленного ангулярного манипуляционного робота, Напольная мобильная стойка, Беспроводная видеочка в комплекте TETRIX MAX, Стол для педагога, Стеллаж, тип 1 (2 шт.), Стеллаж, тип 2 (2 шт.), Игровые элементы для соревнований VEX IQ Challenge 2019/20 (Squared Away), Игровые элементы для соревнований VEX IQ Challenge 2016/17 (Crossover), Комплект полей "Первый шаг в робототехнику" (магнит.), Комплект полей ОПТИ-МАСОЗ 2020 на тумбах, Коробка для хранения деталей (2 шт.), ВЕБ-КАМЕРА P4 3K-910H.

## **2.3 Формы аттестации**

### ***Формы оценки уровня достижений обучающегося***

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (наблюдение, устный опрос);
- текущие (наблюдение);
- тематические (контрольные вопросы);
- 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.

## **2.4 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»: учащийся 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 модуля, 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 модулям 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 применяются:

- психолого-педагогическое наблюдение в ходе занятий.

## **2.5 Методические материалы**

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.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

### **Основная литература для педагога:**

Блум Джемери Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2018, - 336 с.: ил.

Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino/ -2-е изд., переработ. и доп. - СПб.:БХВ-Петербург. - 336 с.: ил.

"Руководство пользователя к набору "Умный дом" для экспериментов с контроллером Arduino" - СПб.: БХВ-Петербург, 2017 - 48 с.: ил.

Улли Соммер Программирование микроконтроллерных плат Arduino. БХВ-Петербург 2012

### **Электронные ресурсы**

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/>.