

Областное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Областной центр развития творчества детей и юношества»

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «7» мая \_\_\_\_\_ 2024 г.  
Протокол № 5 \_\_\_\_\_



Утверждена  
Директор ОБУДО «ОЦРТДиЮ»  
О.В. Воробьева  
Приказ от «14» мая \_\_\_\_\_ 2024 г.  
№ 192  
М.П.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности  
«Промробоквантум. Углубленный модуль. Уровень 2»  
(базовый уровень)

Возраст обучающихся: 11-17 лет  
Срок реализации: 3 месяца (72 часа)

Составители:  
Пикалов Владимир Анатольевич,  
педагог дополнительного образования

г. Курск, 2024

# I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1. Пояснительная записка

### **Нормативно-правовая база:**

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 25.12.2023 г.) «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Правительства РФ «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 г. № 28»;
- Закон Курской области от 09.12.2013 №121-ЗКО «Об образовании в Курской области» (ред. От 23.12.2022 г.);
- Приказ Министерства образования и науки Курской области «О внедрении единых подходов и требований к проектированию, реализации и оценке эффективности дополнительных общеобразовательных программ»;
- Устав ОБУДО «ОЦРТДиЮ», а также иные локальные нормативные акты Центра, регламентирующие организацию образовательной деятельности;
- Положение о дополнительных общеразвивающих программах областного бюджетного учреждения дополнительного образования «Областной центр развития творчества детей и юношества».

**Направленность программы.** Техническая.

**Актуальность программы.** Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Промробоквантум. Углубленный модуль. Уровень 2» (далее – Программа) обусловлена тем, что в настоящее время одной из задач современного образования является воспитание нового поколения, способного решать сложные, комплексные задачи, в том числе в сфере робототехники и цифровых технологий, востребованностью знаний в обслуживании промышленных робототехнических комплексов. Ни один робототехнический проект не обходится без знаний в области конструирования, дизайна, электроники и информационных систем, что формирует потребность в людях, имеющих профессиональные компетенции и навыки.

**Отличительные особенности программы.** Программа ориентирована на решение реальных технологических задач, необходимых для развития инженерного мышления обучающихся детского технопарка «Кванториум».

Новизна программы заключается в применении высокотехнологичного оборудования, последних разработок в сфере робототехники, в интегрировании содержания, методов обучения и образовательной среды, обеспечивающие расширенные возможности детей и молодежи в получении знания из различных областей науки и техники в интерактивной форме: «Исследовать – Действовать – Знать – Уметь», а так же использование современных методов и технологий в обучении, а именно командная проектная деятельность, различные методы гибких техник ведения проекта, а именно Scrum (авторская гибкая методология разработки с нестандартным распределением ролей в команде и уникальной организацией итераций), Agile-манифеста (гибкостная разработка программного обеспечения), Kanban (метод управления разработкой, реализующий принцип «точно в срок» и способствующий равномерному распределению нагрузки между работниками).

Кроме того, программа предусматривает формирование у обучающихся ряда представлений о конструировании базовых моделей роботов, таких как приводная платформа, простой манипулятор. Также особенностью программы является соответствие новым стандартам обучения, которые обладают отличительной особенностью: ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Такую стратегию обучения и помогает реализовать образовательная среда конструктора, которая учит самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия разных вариантов решения.

**Уровень программы.** Базовый.

**Адресат программы.** Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся среднего и старшего школьного возраста (11-17 лет), прошедших ДОП «Промробоквантум. Вводный модуль».

Подростковый возраст требует особого внимания. Это ответственный период становления личности, интенсивного роста внутренних творческих сил и возможностей подрастающего человека. Противоречивость, свойственная в той или

иной мере каждому возрастному этапу, в подростковом возрасте составляет самую его суть. Это сенситивный период для развития творческого мышления.

Обучение по данной программе возможно только после освоения программы вводного модуля любой направленности. Наполняемость групп – 14 человек.

**Объем и срок освоения программы.** Общее количество часов – 72. Программа реализуется 3 месяца в течение учебного года.

**Режим занятий.** Занятия 3 раза в неделю по 2 академических часа. Структура двухчасового занятия: 45 минут – рабочая часть, 10 минут – перерыв (отдых), 45 минут – рабочая часть.

**Форма обучения.** Очная.

**Язык обучения.** Русский язык.

**Формы проведения занятий.** Групповая.

**Особенности организации образовательного процесса.** Традиционная форма реализации программы, так как занятия проходят в рамках одного учреждения.

Набор на обучение осуществляется через регистрацию заявки в АИС «Навигатор дополнительного образования детей Курской области» <https://p46.навигатор.дети/>.

## 1.2. Цель программы

**Цель программы:** углубление знаний и умений в промышленной робототехнике посредством решения кейсовых задач.

## 1.3. Задачи программы

### *Образовательные*

- продолжить формировать умение сборки робототехнических комплексов;
- продолжить формировать навыки проектирования и конструирования робототехнических устройств;
- углубить знания и умения в особенности создания мобильных роботов на базе приводной платформы;
- продолжить расширенное формирование и совершенствование навыков работы по настройке датчиков ультразвук и цвета;
- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- продолжить формировать умение пользоваться технической литературой.

*Развивающие*

- продолжить формировать у обучающихся инженерное мышление, заключающееся в умении использовать творческие приемы при решении инженерных задач;
- способствовать развитию образного, технического и аналитического мышления при сборке робототехнических устройств;
- продолжить формировать навыки публичных выступлений презентаций инженерных проектов.

*Воспитательные*

- продолжить воспитывать самостоятельность, уверенность в своих силах, креативность, умение работать в команде;
- продолжить воспитывать сознательное отношение к вычислительной технике, авторскому праву;
- продолжить формировать устойчивый интерес к техническому творчеству, стремления к достижению поставленной цели и самосовершенствованию;
- продолжить воспитывать нравственные, эстетические и личностные качества, доброжелательности, трудолюбия, честности, порядочности, ответственности, аккуратности, терпения, предприимчивости.

**1.4. Содержание программы****Раздел 1. Вводная часть. ПРОроботов. (10 часов)**

Теория (2 часа): правила техники безопасности. Значение роботов в жизни человека. Направления развития робототехники. Основные направления применения роботов. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях.

Практика (8 часов): охрана труда. Что такое проект и жизненный цикл проекта. Программы для управления проектами и какими они бывают. Презентация результатов работы. Что такое проектная деятельность и её основы. Игры на командообразование. Создание группы проекта. Работа в программе по управлению. Презентация результатов работы. Поиск информации и её систематизация.

Формы проведения занятий: беседа, мозговой штурм, практика.

Формы контроля: входной и текущий.

**Раздел 2. Решение кейсов. Защита проектов. (58 часов)**

Теория (6 часов): статика, динамика. Механика материальной точки. Теория упругости и пластичности. Тестирование и анализ готового инженерного проекта. Доработка.

Практика (52 часа): решение кейсов «Андроид», «Подмигни» и «Кнопконажиматель». Этапы работы над кейсами: моделирование, подгонка узлов, подбор комплектующих, сборка модели, программирование, отладка оборудования,

тестовые апробации, доработка кода программы и ввод в эксплуатацию. Тестирование. Доработка. Подготовка к защите проектов.

Формы проведения занятий: беседа, практическая работа.

Формы контроля: текущий.

### **Раздел 3. Подведение итогов модуля. (4 часа)**

Практика (4 часа): защита проекта. Рефлексия. Обсуждение результатов проекта. Обсуждение результатов проекта. Голосование за лучший проект. Рефлексия.

Формы проведения занятий: публичное выступление, обсуждение.

Формы контроля: текущий, промежуточная аттестация.

### **1.5 Планируемые результаты**

После освоения данной программы, обучающиеся будут:

- знать о передовых достижениях и тенденциях в развитии науки и техники в области промышленной робототехники;
- знать программное обеспечение Graphical ROBOTC for VEX Robotics 4.X, ROBOTC for VEX Robotics 4.X;
- уметь работать с расширенными датчиками;
- уметь планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- уметь проектировать и конструировать робототехническое устройство;
- знать и владеть особенностями создания мобильных роботов на базе приводной платформы;
- уметь работать и производить настройку датчиков ультразвука и цвета;
- владеть приемами и технологиями разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;
- владеть навыком использования технической литературы для решения конкретных задач;
- владеть умениями публично выступать с презентацией проекта;
- уметь выстраивать коммуникацию с различными типами людей;
- уметь правильно выбирать тип манипулятора для конкретной задачи;
- уметь грамотно выбирать передаточное отношение в колесной конструкции;
- уметь составлять алгоритм программы прохода по линии и лабиринта.

Важным критерием результативности освоения программы «Промробоквантум. Углубленный модуль. Уровень 2» является участие обучающихся в областных и Всероссийских мероприятиях (не менее 50% обучающихся) технической направленности.

## II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1. Календарный учебный график

Таблица 1

№ п/п	Год обучения, номер группы	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Нерабочие праздничные дни	Сроки проведения промежуточной аттестации
1.	1	01.09.	30.11.	12	36	72	3 раза в неделю по 2 академических часа	04.11.23	Ноябрь
2.	1	01.12.	29.02.	12	36	72	3 раза в неделю по 2 академических часа	01.01-08.01, 23.02	Февраль
3.	1	01.03.	31.05.	12	36	72	3 раза в неделю по 2 академических часа	08.03, 01.05, 09.05	Май

### 2.2. Учебный план

Таблица 2

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. Вводная часть. ПРОроботов.	10	2	8	Тестирование/ Входной контроль Практическое задание/ Текущий контроль
2	Раздел 2. Решение кейсов. Защита проектов.	58	6	52	Практическое задание / Текущий контроль
3	Раздел 3. Подведение итогов модуля.	4	0	4	Защита кейса/ Промежуточная аттестация
<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>8</b>	<b>64</b>	

### 2.3. Оценочные материалы

Оценочные материалы прилагаются в виде теста, практических заданий, кейса. В таблице 3 отражается перечень диагностических методик, позволяющих определить достижения обучающимися планируемых результатов программы.

## Ссылки на используемые оценочные материалы

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела, темы	Форма контроля	Форма аттестации	Ссылка на оценочный материал
1.	Раздел 1. Вводная часть. ПРОроботов.	Входной	Тест	Приложение 4
2.	Раздел 2. Решение кейсов. защита проектов.	Текущий	Практические задания	Приложение 5
6.	Раздел 6. Подведение итогов модуля	Итоговый	Защита результатов кейса	Приложение 6

По результатам проведения промежуточной аттестации, в форме защиты результатов кейса, обучающиеся набравшие от 14 до 28 баллов (от 50%), могут продолжить обучение на следующем образовательном модуле.

### 2.4. Формы аттестации

Программа «Промробоквантум. Углубленный модуль. Уровень 2» предусматривает следующие формы контроля:

- входной, проводится на первом занятии для установления степени готовности обучающегося к последующему этапу образовательной деятельности;
- текущий, проводится для проверки усвоения материала и оценки результатов по данной теме или раздела;
- промежуточная аттестация, проводится после завершения всей дополнительной общеразвивающей программы.

Формы контроля и оценочные средства образовательных результатов:

- входной контроль: тестирование.
- текущий контроль: практические задания.
- итоговый контроль: защита результатов кейса.

По результатам выполнения заданий будет формироваться состав обучающихся на следующий модуль.

Результаты аттестации показывают уровень освоения дополнительной общеразвивающей программы:

- минимальный уровень;
- базовый уровень;
- высокий уровень.

Характеристика уровней:

- Минимальный уровень – обучающийся не выполнил дополнительную общеразвивающую программу, нерегулярно посещал занятия.



– Базовый уровень – обучающийся стабильно занимался, регулярно посещал занятия, осваивал дополнительную общеразвивающую программу.

– Высокий уровень – обучающийся проявлял устойчивый интерес к занятиям, показывал положительную динамику развития способностей, проявлял инициативу и творчество, демонстрировал достижения в проектной деятельности.

Результаты промежуточной аттестации оформляются протоколом (Приложение 8).

## 2.5. Методическое обеспечение

Современные педагогические технологии: scrum-технология; здоровьесберегающие технологии; технология исследовательской деятельности; информационно-коммуникационные технологии; личностно-ориентированные технологии; технология критического мышления; технология проблемного обучения; кейс-технология; технология интегрированного обучения; дистанционные технологии.

Методы обучения. В процессе реализации программы применяется ряд методов и приёмов:

- наглядно-образный метод (наглядные пособия, обучающие и сюжетные иллюстрации, видеоматериалы, показ педагога);
- словесный метод (рассказ, объяснение, беседа);
- практический метод (выполнение упражнений, развивающих заданий);
- репродуктивный метод (объяснение нового материала на основе изученного);
- метод формирования интереса к учению (игра, создание ситуаций успеха, занимательные материалы);
- метод контроля и самоконтроля.
- методы убеждение, поощрение, поручение, стимулирование, мотивация.

На занятиях могут использоваться элементы и различные комбинации методов и приемов обучения по выбору педагога.

Особенности и формы организации образовательного процесса: групповая с использованием дистанционных технологий и электронного обучения через платформу «Сферум» при необходимости.

Алгоритм учебного занятия:

1. Организационный этап;
2. Постановка цели и задач занятия. Мотивация учебной деятельности обучающихся;
3. Актуализация знаний и умений;
4. Первичное усвоения новых знаний;
5. Перерыв (отдых)

6. Первичная проверка понимания;
7. Первичное закрепление;
8. Рефлексия.

### Дидактические материалы

Таблица 4

№ п/п	Название раздела, темы	Дидактические и методические материалы
1.	Раздел 1. Вводная часть. ПРОроботов	Асфаль, Р. Роботы и автоматизация производства / Р. Асфаль. - М.: Машиностроение, 1989. - 446 с. Мультимедийные презентации по современным робототехническим устройствам, разработанные к занятиям. Инструкционные карты по охране труда обучающегося. Оценочные материалы по входному и текущему контролю.
2.	Раздел 2. Кейсы. Защита проектов.	Подураев Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учеб. пособие для вузов по специальности "Мехатроника" / Ю. В. Подураев. - М.: Машиностроение, 2006. - 255 с. Корсункий, В. А. Выбор критериев и классификация мобильных робототехнических систем на колесном и гусеничном ходу. Учебное пособие / В.А. Корсункий, К.Ю. Машков, В.Н. Наумов. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 862 с. Мультимедийные презентации, разработанные к занятиям данного раздела (кейсы «Андроид», «Подмигни» и «Кнопконажиматель»). Инструкционные карты по сборке робототехнических устройств набора VeX IQ. Оценочные материалы по текущему контролю.
3.	Раздел 3. Подведение итогов модуля.	Справочник по промышленной робототехнике: в 2 кн. / Под ред. Ш. Нофа Кн. 2. - М.: Машиностроение, 1990. - 480 с. Презентация по оформлению проектных работ (пример). Дидактические материалы по оценке проектных работ с публичным выступлением (см. Приложения)

### 2.6. Условия реализации программы

Материально-техническое оснащение: Кабинет. Для занятий используется просторное светлое помещение, отвечающее санитарно-техническим нормам. Помещение сухое, с естественным доступом воздуха, легко проветриваемое, с достаточным дневным и искусственным освещением. Кабинет эстетически оформлен, правильно организованы учебные места для детей. Кабинет №1 (74,34 м<sup>2</sup>). Оборудование и материалы: столы, кресла, интерактивная панель, компьютеры, образовательный конструктор VeX IQ.

Информационное обеспечение: операционная система, программа разработки электронных презентаций, программное обеспечение Graphical ROBOTC for VEX Robotics 4.X/ROBOTC for VEX Robotics 4.X.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования с высшим (средне-профессиональным) педагогическим и/или техническим образованием или

педагог дополнительного образования с высшим (средне-профессиональным) педагогическим образованием, прошедший переподготовку по соответствующему профилю.

Для успешной реализации образовательного процесса необходимо сотрудничество со следующими специалистами: методист, педагог-психолог при необходимости, педагог-организатор.

### **III. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ**

**Цель** – развитие общекультурных компетенций у обучающихся детского технопарка «Кванториум» г. Курска, способствующих личностному развитию обучающихся и патриотическому воспитанию.

**Задачи воспитания:**

- реализовывать воспитательные возможности основных направлений деятельности детского технопарка «Кванториум» г. Курска;
- вовлекать обучающихся в разнообразные мероприятия, направленные на формирование и развитие культурно-исторических, духовно-нравственных, художественно-практических компетенций;
- создавать условия для развития художественно-эстетического воспитания и повышения уровня креативности у обучающихся детского технопарка «Кванториум» г. Курска.
- организовывать работу с семьями обучающихся, направленную на совместное решение задач всестороннего личностного развития Ребенка.

**Результат воспитания:**

- повышение уровня воспитанности обучающихся;
- увеличение уровня познавательной активности;
- развитие общекультурных компетенций;
- реализация творческого потенциала обучающихся;
- сформированность уровня социального партнерства с семьей;
- принятие социальной позиции гражданина на основе общих национальных нравственных ценностей: семья, природа, труд и творчество, наука, культура, социальная солидарность, патриотизм;
- мотивация к реализации эстетических ценностей в пространстве образовательного центра и семьи.

**Работа с коллективом обучающихся**

- формирование практических умений по организации органов самоуправления, этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;
- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;

- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

В рамках данной работы предусмотрены следующие мероприятия все перечисленные мероприятия, которые указаны в календарном плане работы за 2023-2024 учебный год.

#### **Работа с родителями**

- Организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
- Содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность кружкового объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года).

### **IV. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

*Таблица 5*

<b>№ п/п</b>	<b>Название мероприятия, события</b>	<b>Форма проведения</b>	<b>Срок и место проведения</b>	<b>Ответственные</b>
1.	Международный день распространения грамотности	Беседа	Сентябрь д/т «Кванториум» г. Курска	Пикалов В.А.
2.	Международный день музыки	Беседа	Октябрь д/т «Кванториум» г. Курска	Пикалов В.А.
3.	Посещение Курской государственной филармонии. День Государственного герба Российской Федерации	Поход Беседа	Ноябрь Курская государственная филармония д/т «Кванториум» г. Курска	Пикалов В.А.
4.	День Героев Отечества	Беседа	Декабрь д/т «Кванториум» г. Курска	Пикалов В.А.
5.	Посещение Курской государственной картинной галереи им. А.А. Дейнеки	Поход	Январь Курская государственная галерея им. А.А. Дейнеки	Пикалов В.А.
6.	Нормы поведения	Беседа	Февраль д/т «Кванториум» г. Курска	Пикалов В.А.
7.	Всемирный день поэзии	Беседа	Март д/т «Кванториум» г. Курска	Пикалов В.А.

8.	Посещение Курского музея археологии	Поход	Апрель Курский музей археологии	Пикалов В.А.
9.	Викторина, посвященная дню Победы Беседа: «Исторические события и даты»	Интеллектуальная викторина Беседа	Май д/т «Кванториум» г. Курска	Пикалов В.А.

## V. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Для педагога:

1. Асфаль, Р. Роботы и автоматизация производства / Р. Асфаль. - М.: Машиностроение, 1989. - 446 с.
2. Подураев Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учеб. пособие для вузов по специальности "Мехатроника" / Ю. В. Подураев. - М.: Машиностроение, 2006. - 255 с.
3. Робототехника и гибкие автоматизированные производства: В 9 кн.: учеб. пособие для вузов / Игорь Михайлович Макаров Кн. 7: Гибкие автоматизированные производства в отраслях промышленности/И. М. Макаров и др. - М.: Высш. шк., 1986. - 175 с.
4. Справочник по промышленной робототехнике: в 2 кн. / Под ред. Ш. Нофа Кн. 2. - М.: Машиностроение, 1990. - 480 с.

### Для обучающихся:

1. Бейктал, Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / Дж. Бейктал. - М.: Лаборатория знаний, 2016. - 320 с.
2. Бербюк, В. Е. Динамика и оптимизация робототехнических систем / В.Е. Бербюк. - М.: Наукова думка, 2014. - 192 с.
3. Бройнль, Томас Встраиваемые робототехнические системы. Проектирование и применение мобильных роботов со встроенными системами управления / Томас Бройнль. - Москва: РГГУ, 2012. - 520 с.
4. Каляев, И. А. Однородные нейроподобные структуры в системах выбора действий интеллектуальных роботов / И.А. Каляев, А.Р. Гайдук. - М.: Янус-К, 2015. - 280 с.
5. Каляев, И. А. Однородные нейроподобные структуры в системах выбора действий интеллектуальных роботов / И.А. Каляев, А.Р. Гайдук. - Москва: Гостехиздат, 2009. - 280 с.
6. Корсункий, В. А. Выбор критериев и классификация мобильных робототехнических систем на колесном и гусеничном ходу. Учебное пособие / В.А. Корсункий, К.Ю. Машков, В.Н. Наумов. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 862 с.
7. Корягин, А. В. Образовательная робототехника. Сборник методических рекомендаций и практикумов / А.В. Корягин. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 254 с.

### Для родителей:

1. Удивительная техника. - М.: Эксмо, Наше слово, 2016. - 176 с.
2. Форд, Мартин Роботы наступают. Развитие технологий и будущее без работы: моногр. / Мартин Форд. - М.: Альпина нон-фикшн, 2016. - 430 с.
3. Хиросэ, Шигео Бионические роботы. Змееподобные мобильные роботы и манипуляторы / Шигео Хиросэ. - М.: Институт компьютерных исследований, 2014. - 256 с

## VI. ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма/ тип занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1. Вводная часть. ПРОроботов. (10 часов)</b>					
1.	Значение роботов в жизни человека.	2	Беседа/ Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	входной
2.	Жизненный цикл и фазы проекта.	2	Мозговой штурм/ Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
3.	Выбор программы для управления проектами.	2	Практика/ Практическое занятие	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
4.	Презентация проекта в программе.	2	Практика/ Практическое занятие	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
5.	Основы проектной деятельности.	2	Практика/ Практическое занятие	ДТ «Кванториум» г. Курска	тематический
<b>Раздел 2. Решение кейсов. Защита проектов. (58 часов)</b>					
6.	Кейс «Андроид». Моделирование.	2	Беседа/ Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
7.	Кейс «Андроид». Подгонка узлов.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
8.	Кейс «Андроид». Подбор комплектующих.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
9.	Кейс «Андроид». Сборка модели.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
10.	Кейс «Андроид». Сборка и программирование.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
11.	Кейс «Андроид». Отладка оборудования.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
12.	Кейс «Андроид». Тестовые апробации. Доработка.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
13.	Кейс «Андроид». Доработка кода программы и ввод в эксплуатацию.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
14.	Кейс «Подмигни». Моделирование.	2	Беседа/ Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий

15.	Кейс «Подмигни». Подгонка узлов.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
16.	Кейс «Подмигни». Подбор комплектующих.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
17.	Кейс «Подмигни». Сборка модели.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
18.	Кейс «Подмигни». Сборка и программирование.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
19.	Кейс «Подмигни» Отладка оборудования.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
20.	Кейс «Подмигни». Тестовые апробации. Доработка.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
21.	Кейс «Подмигни». Доработка кода программы и ввод в эксплуатацию.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
22.	Кейс «Кнопконажиматель». Моделирование.	2	Беседа/ Интегрированное	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
23.	Кейс «Кнопконажиматель». Подгонка узлов.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
24.	Кейс «Кнопконажиматель». Подбор комплектующих.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
25.	Кейс «Кнопконажиматель». Сборка модели.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
26.	Кейс «Кнопконажиматель». Сборка и программирование.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
27.	Кейс «Кнопконажиматель». Отладка оборудования	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
28.	Кейс «Кнопконажиматель». Тестовые апробации. Доработка.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
29.	Кейс «Кнопконажиматель». Редактирование кода программы.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
30.	Кейс «Кнопконажиматель». Доработка узлов устройства.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
31.	Кейс «Кнопконажиматель». Доработка кода программы и ввод в эксплуатацию.	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
32.	Тестирование продукта	2	Беседа/	ДТ	текущий



	проекта		Интегрированное	«Кванториум» г. Курска	
33.	Доработка продукта проекта	2	Практическая работа / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
34.	Подготовка к защите проектов	2	Беседа/ Теоретическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	тематический
<b>Раздел 3. Подведение итогов модуля (4 часа)</b>					
35.	Презентация проектов робототехнических устройств.	2	Публичное выступление / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	промежуточная аттестация
36.	Обобщение пройденного блока модуля. Рефлексия.	2	Обсуждение / Практическое	ДТ «Кванториум» г. Курска	текущий
<b>Итого:</b>		<b>72</b>			

### Критерии оценивания входного тестирования

Показатель	Балл
Неправильное утверждение	0
Правильное, но неполное утверждение	0,5
Ребенок развернуто ответил на каждый поставленный вопрос	1

### Перечень вопросов по входному тестированию

#### Вопрос 1

*До чего дошёл прогресс - до невиданных чудес,  
Опустился на глубины и поднялся до небес.  
Позабыты хлопоты, остановлен бег,  
Вкалывают роботы, а не человек.  
Из какого кинофильма эти слова?*

#### Варианты ответов

- "Гостя из будущего"
- "Приключения Электроника"
- "Тайна третьей планеты"
- "Лиловый шар"

#### Вопрос 2

Автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма - это ...

#### Варианты ответов

- машина
- андроид
- робот
- киборг

#### Вопрос 3

Кто придумал слово "робот" и использовал его впервые?

#### Варианты ответов

- Альберт Эйнштейн
- Исаак Ньютон
- Айзек Азимов
- Карел Чапек
- Блез Паскаль
- Илон Маск

#### Вопрос 4

Что такое робототехника?

##### Варианты ответов

- Это прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем
- Это наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации с применением компьютерных технологий, обеспечивающих возможность её использования для принятия решений
- Это наука о наиболее общих законах природы, о материи, её структуре, движении и правилах трансформации
- Это область техники, связанная с получением, распределением, преобразованием и использованием электрической энергии, а также с разработкой, эксплуатацией и оптимизацией электронных компонентов, электронных схем и устройств, оборудования и технических систем

#### Вопрос 5

На какие дисциплины опирается робототехника?

##### Варианты ответов

- история
- программирование
- экономика
- география
- механика
- электроника

#### Вопрос 6

Что можно отнести к компонентам роботов?

##### Варианты ответов

- клавиатуру
- двигатели
- покрышки
- приводы

#### Вопрос 7

К какому виду роботов относится БПЛА?

##### Варианты ответов

- Колёсный робот
- Гусеничный робот

- Плавающий робот
- Летающий робот
- Змееподобный робот
- Шагающий робот

#### Вопрос 8

Выберите верное утверждение. Робот - это устройство, которое ...

#### Варианты ответов

- работает по заранее заложенной программе
- работает по ситуации
- работает постоянно, кроме выходных
- работает без участия человека
- работает автономно
- работает при участии человека

#### Вопрос 9

Выберите верное утверждение. Робот - это устройство, которое ...

#### Варианты ответов

- необходимую информацию от внешнего мира получает от датчиков
- необходимую информацию от внешнего мира получает от человека
- необходимую информацию от внешнего мира получает из книг
- имеет постоянно работающие сенсоры

#### Вопрос 10

Выберите верное утверждение. Робот - это устройство, которое ...

#### Варианты ответов

- не имеет свободу воли
- имеет свободу воли
- автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма
- биологический организм, созданный по принципу автоматического устройства

### Критерии оценивания практической работы

Уровень выполнения	Показатели
Высокий	<p>правильно определил цель занятия; выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения экспериментов и измерений устройства; самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для работы необходимое оборудование, детали, все работы провел в допустимых условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; научно грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы. В представленном отчете, инженерной книге правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления и сделал выводы; проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы, детали, электронику).</p>
Базовый	<p>сборку проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной правильности; или было допущено два-три недочета; или не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или сборка проведена не полностью; или в описании инженерной книги допущены неточности, выводы сделаны неполные.</p>
Минимальный	<p>не определил самостоятельно цель и задачи проекта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование, электронику и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно; или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки: в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с оборудованием, которые не может исправить даже по требованию педагога.</p>

## Критерии оценивания защиты результатов кейса

Критерии оценки кейса	Содержание критерия оценки	Количество баллов
Актуальность поставленной проблемы (до 5 баллов)	Насколько работа интересна в практическом или теоретическом плане?	От 0 до 1
	Насколько работа является новой? Обращается ли автор к проблеме, для комплексного решения которой нет готовых ответов?	От 0 до 1
	Верно ли определил автор актуальность работы?	От 0 до 1
	Верно ли определены цели, задачи работы?	От 0 до 2
Теоретическая и \ или практическая ценность (до 5 баллов)	Результаты исследования доведены до идеи (потенциальной возможности) применения на практике.	От 0 до 2
	Проделанная работа решает или детально прорабатывает на материале проблемные теоретические вопросы в определенной научной области	От 0 до 2
	Автор в работе указал теоретическую и / или практическую значимость	От 0 до 1
Методы исследования (до 2 баллов)	Целесообразность применяемых методов	От 0 до 1
	Соблюдение технологии использования методов	От 0 до 1
Качество содержания исследовательской работы (до 8 баллов)	Выводы работы соответствуют поставленным целям	От 0 до 2
	Оригинальность работы команды	От 0 до 2
	В исследовательской работе есть разделение на части, компоненты, в каждом из которых освещается отдельная сторона работы	От 0 до 1
	Есть ли исследовательский аспект в работе	От 0 до 2
	Есть ли у работы перспектива развития	От 0 до 1
Оформление работы (до 8 баллов)	Титульный лист	От 0 до 1
	Оформление оглавления, заголовков разделов, подразделов	От 0 до 1
	Оформление рисунков, графиков, таблиц, приложений	От 0 до 2
	Информационные источники	От 0 до 2
	Форматирование текста, нумерация и параметры страниц	От 0 до 2
<b>Итого:</b>		<b>28</b>

Форма контроля «Беседа»  
Критерии оценивания беседы

Уровень обучающегося Критерий оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Мотивация к обучению	Обучающийся стремится узнать о программировании и конструировании	Обучающийся стремится узнать о программировании и научиться составлять свои программы и делать авторские проекты	Обучающийся стремится расширить свои знания по программированию, выполнять дополнительные задания по конструированию
Начальный уровень подготовки	Обучающийся интересуется программированием и конструированием	Обучающийся заинтересован в программировании на VEXcode IQ/ MakeBLOCK, техникой сборки владеет достаточно уверенно	Обучающийся знает теоретическую информацию о программировании на VEXcode IQ/ MakeBLOCK свободно владеет техникой сборки
Познавательную активность	Обучающийся хочет узнать о программировании и конструировании	Обучающийся хочет узнать о принципах программирования на VEXcode IQ/ MakeBLOCK и знать о дополнительных конструкциях	Обучающийся хочет узнать о принципах программирования и научиться решать задачи из области промышленной робототехники
Коммуникативные навыки	Обучающийся мало общается с педагогом и другими обучающимися	Обучающийся активно общается с педагогом и другими обучающимися	Обучающийся умеет выстраивать коммуникацию с педагогом и другими обучающимися

## Форма контроля «Наблюдение»

## Критерии оценивания

Уровень обучающегося Критерий оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Знание основ программирования и конструирования	Обучающийся не уверенно пользуется справочным материалом	Обучающийся иногда забывает функции и понятия, но знает где найти материал	Обучающийся знает и умеет применять основные функции и методы
Умение решать технические задачи по робототехнике	Обучающийся не может решить задачи без посторонней помощи	Обучающийся может решить задание, задавая вопросы педагогу	Обучающийся может решить задачи самостоятельно
Заинтересованность материалом занятия	Обучающийся постоянно отвлекается от выполнения заданий	Обучающийся редко отвлекается от выполнения задания	Обучающийся сосредоточен и выполняет задания



## Форма контроля «Практическое задание»

## Критерии оценивания

Уровень обучающегося Критерий оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Теоретические знания	Обучающийся не знает какие функции нужно применить для написания программы на VEXcode IQ/ MakeBLOCK и плохо ориентируется в технической части конструктора	Обучающийся знает какие функции в VEXcode IQ/ MakeBLOCK нужно использовать для решения поставленной задачи и ориентируется в технической части конструктора с частичной помощью педагога	Обучающийся знает какие функции на в VEXcode IQ/ MakeBLOCK 3 нужно использовать для решения задачи и может их применить в программе и уверенно ориентируется в технической части конструктора
Умение логично составлять блочные программы на VEXcode IQ/ MakeBLOCK	Обучающийся не может составить программу на VEXcode IQ/ MakeBLOCK без образца	Обучающийся может составить программу на VEXcode IQ/ MakeBLOCK без образца, но при помощи наводящих вопросов педагога	Обучающийся может самостоятельно составить программу на VEXcode IQ/ MakeBLOCK без образца
Умение взаимодействовать в команде	Обучающемуся сложно работать в команде, любит одиночество	Обучающийся неэффективно взаимодействует в команде, частично работая с отдельным участником	Обучающийся работает в команде и достигает поставленных целей
Умение исправлять ошибки в блочных программах и конструкции робота	Обучающийся не может исправить ошибку и даже не видит ее	Обучающийся может исправить ошибку при помощи педагога	Обучающийся сам может обнаружить и исправить ошибку

**Протокол промежуточной аттестации  
обучающихся объединения**

по программе « \_\_\_\_\_ » группа № \_\_\_\_\_ год обучения

Педагог дополнительного образования

Дата проведения

Форма проведения практическое занятие

Тема занятия « \_\_\_\_\_ »

№ п/п	Ф.И.О.	УУД (в баллах)				Уровень освоения программы	Примечание
		Л	Р	П	К		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
Итого: количество учащихся по уровням (% от общего числа учащихся в объединении)							
Низкий						М	
Средний						Б	
Высокий						В	

Педагог \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_