

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  
«Робототехника»  
(базовый уровень)

Возраст обучающихся: 10-16 лет  
Срок реализации: 1 год (36 часов)

Составитель:  
Дьяконова Ирина Михайловна,  
методист

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 «Робототехника» (далее – Программа) обусловлена тем, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека. Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует современное образование, обеспечивающее базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

**Отличительные особенности программы.** Концепция данной программы - теория развивающего обучения на основе критического мышления. Главным составляющим в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире и др. Обучение по программе позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Данная программа направлена для углубленного изучения робототехнических комплексов и различных языков программирования для управления систем.

**Уровень программы.** Базовый.

**Адресат программы.** Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся среднего школьного возраста (10-16 лет), и ориентирована на обучающихся, занимающихся в мобильном технопарке «Кванториум». Обучение по данной программе возможно только после освоения программы «Промробо/Промдизайн».

Подростковый возраст от 10 до 16 лет это начало переходного возраста, поэтому в этот период нужно быть с ребенком максимально внимательным, осторожным и толерантным. Это уже не малыши, но еще не старшие дети. Такой возраст объединяет части характеров, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации и поощрений. При нарушении правил поведения, как правило, идут на этот шаг осознанно, зная, что можно, а что нет. Часто дети захотят

поделиться своими секретами, доверить какую-либо информацию, попросить помощи. Выслушать ребенка, дать совет очень важно. Важно выделить лидера в коллективе, сплотить их.

Количество обучающихся в одной группе – 12 человек. Набор осуществляется через АИС «Навигатор дополнительного образования детей Курской области».

**Объем и срок освоения программы.** Общее количество часов - 36. Программа реализуется в течение учебного года.

**Режим занятий.** Программа изучается 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.** Программа реализуется ежегодно в период учебного года, осуществляет работу на базе 6 агломераций Курской области, осуществляя 3 выезда в 1 агломерацию на протяжении двух учебных недель (с понедельника по субботу включительно).

## 1.2. Цель

**Цель** – углубление знаний и умений в области робототехнических устройств по средством использования проектной деятельности, через конструирование и программирование электронных устройств.

## 1.3. Задачи

*Образовательные:*

- познакомить обучающихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы LEGO и Arduino;
- эксплуатировать электрооборудование с соблюдением норм охраны труда обучающихся и правил эксплуатации;
- развивать навыки программирования в современной среде, углубление знаний, повышение мотиваций к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- развивать творческое мышление и формирование элементарных умений преобразовывать форму предметов, изменять их положение и ориентацию в пространстве.

*Развивающие:*

- развивать образное, техническое и аналитическое мышление;
- сформировать творческий потенциал обучающихся, пространственное воображение и изобретательность;
- развивать логическое и инженерное мышление;
- сформировать навыки поисковой творческой деятельности;
- развивать навык работы в команде;
- сформировать интеллектуальную сферу, формирование умения анализировать поставленные задачи, планировать и применять полученные знания при реализации творческих проектов;
- сформировать умение анализировать поставленные задачи, планировать и применять полученные знания при реализации творческих проектов.

*Воспитательные:*

- воспитывать ответственность за начатое дело;
- сформировать у обучающихся стремления к получению качественного результата;
- сформировать навык самостоятельной и коллективной работы;
- воспитывать усидчивость, аккуратность при выполнении заданий, силу воли, настойчивость, упорство;
- сформировать навык самоорганизации и планирования времени и ресурсов.

## **1.4. Содержание программы**

### **Раздел 1. «Введение в робототехнику» (12 часов)**

Теория (2 часа): охрана труда обучающихся при работе с компьютерами. Углубленное знакомство с программой «Lego Mindstorms» (инсталляция, изучение интерфейса, основные приемы работы). Создание робота и создание программы для его управления.

Практика (10 часов): работа в программе «Lego Mindstorms» и робототехническими наборами, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Анализ показаний разнородных датчиков. Подключение блока управления к планшету и ПК.

Форма проведения занятий: беседа, практическая работа.

Форма контроля: входной, текущий

Промежуточная аттестация по окончанию первого выезда в агломерацию.

### **Раздел 2. Кейс «Программно-управляемые модели» (12 часов)**

Практика (12 часов): знакомство с программой Arduino IDE и самой платформой. Модель "Робот пятиминутка". Построение и программирование модели. Сборка простой управляемой модели с помощью набора Arduino и программирование с помощью программы Arduino IDE.

Форма проведения занятий: собеседование, практическая работа

Форма контроля: текущий

Промежуточная аттестация по окончании второго выезда в агломерацию.

### **Раздел 3. «Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач» (12 часов)**

Теория (4 часа): Виды механической передачи: зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Повышающая передача. Волчок. Понижающая передача. Силовая «крутилка». Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. Колесо, ось.

Практика (8 часов): самостоятельная творческая работа по теме "Передаточные механизмы". Создание редуктора для последующего использования.

Форма проведения занятий: собеседование, практическая работа, защита творческого проекта;

Форма контроля: текущий и промежуточная аттестация по завершению агломерации.

#### **1.5. Планируемые результаты**

В ходе освоения данной программы обучающиеся смогут продемонстрировать следующие навыки:

- владение основами механики (видами механических передач, название и назначение, особенности механических передач и др.) и кинематики (направление вращения, скорость вращения, мощность передачи и др.);
- умение применять на практике знания, выразив свои технические решения в сборке модели;
- использования компьютера для написания программы к модели робототехнического устройства;
- использования знаний в области механики и компьютерного языка C+ в форме практической, творческой самостоятельной работы;
- использования знаний основ проектной деятельности в области робототехники;
- использования знаний об истории робототехники;
- использования знаний основ механики, электротехники, радиотехники, радиоэлектроники;
- использования знаний об автоматизированных системах управления;
- умения работать со специальной литературой, ИКТ, чертежами;
- свободного владения терминологией и специальными понятиями;
- проектирования автоматизированных систем управления;
- выполнения изученных технологических операций;
- соблюдения правил охраны труда.

## **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	№1-2 группы, I год	01.09.2024	31.05.2024	6	18	36	45 мин. 10 мин. перерыв 45 мин.	04.11.24 30.12.24-08.01.25 23-24.02, 08-10.03 01.-03.05.25 09-10.05	Последние 2 дня заезда в каждой агломерации
2	№1-2 группы, I год	01.09.2024	31.05.2024	6	18	36	45 мин. 10 мин. перерыв 45 мин.	04.11.24 30.12.24-08.01.25 23-24.02, 08-10.03 01.-03.05.25 09-10.05	Последние 2 дня заезда в каждой агломерации
3	№1-2 группы, I год	01.09.2024	31.05.2024	6	18	36	45 мин. 10 мин. перерыв 45 мин.	04.11.24 30.12.24-08.01.25 23-24.02, 08-10.03 01.-03.05.25 09-10.05	Последние 2 дня заезда в каждой агломерации

## 2.2. Учебный план

Таблица 2

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. «Введение в робототехнику»	12	2	10	Беседа/Входной Практическая работа/ текущий/защита кейса/ промежуточная аттестация
2	Раздел 2. «Программно-управляемые модели»	12	-	12	Беседа/Входной Практическая работа/ текущий/защита кейса/ промежуточная аттестация
3	Раздел 3. «Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач»	12	4	8	Беседа/Входной Практическая работа/ текущий/защита кейса/ промежуточная аттестация
	<b>ИТОГО:</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	

## 2.3. Оценочные материалы

Оценочные материалы прилагаются в виде практических работ и защиты кейса. Ниже отражен 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. «Введение в робототехнику»	Входной Текущий Промежуточная аттестация	Беседа Практическая работа	Приложение 2 Приложение 3 Приложение 4
2	Раздел 2. «Программно-управляемые модели»	Входной Текущий Промежуточная аттестация	Беседа Практическая работа Защита кейса	Приложение 2 Приложение 3 Приложение 4
3	Раздел 3. «Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач»	Входной Текущий Промежуточная аттестация	Беседа Практическая работа Защита кейса	Приложение 2 Приложение 3 Приложение 4

## 2.4. Формы аттестации

Программа «Робототехника» предусматривает следующие формы контроля:

- входной контроль, проводится на первом занятии образовательного модуля (агломерации) для установления степени готовности обучающегося к последующему этапу образовательной деятельности;
- текущий контроль, проводится для проверки усвоения материала и оценки результатов по данной теме или разделу программы;
- промежуточная аттестация, проводится по завершению дополнительной общеразвивающей программы.

Формы контроля и оценочные средства образовательных результатов:

- входной контроль: беседа.
- текущий контроль: практическая работа.
- промежуточная аттестация: публичное выступление с защитой результатов кейса.

Промежуточная аттестация проводится 3 раза в течение освоения всей программы, в конце выезда в агломерацию.

Результаты аттестации показывают уровни 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.



– Высокий уровень – обучающийся проявлял устойчивый интерес к занятиям, показывал положительную динамику развития способностей, проявлял инициативу и творчество.

Результаты промежуточной аттестации оформляются протоколом (Приложение 5).

## 2.5. Методическое обеспечение

Современные педагогические технологии: scrum-технология; здоровье сберегающие технологии; технология исследовательской деятельности; информационно-коммуникационные технологии; личностно-ориентированные технологии; технология критического мышления; технология проблемного обучения; кейс-технология; технология интегрированного обучения, а также проведение практических занятий в онлайн формате в режиме реального времени на онлайн платформе Сферум.

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 заданий);
- репродуктивный метод (объяснение нового материала на основе изученного);
- метод формирования интереса к обучению (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.

Типы учебных занятий в рамках реализации данной программы: вводное занятие, занятие ознакомления с новым материалом, занятие по закреплению изученного; занятие по применению знаний и умений; занятие по углублению знаний, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков, комбинированное занятие.

Формы учебных занятий в рамках реализации данной программы по особенностям коммуникативного взаимодействия: виртуальная экскурсия, защита проектов/кейсов, индивидуальная работа (в том числе предполагающая наставничество), конкурс, мастер-класс, практическое занятие, представление, презентация, соревнование, творческая.

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

Алгоритм учебного занятия:

Занятие теоретического типа имеет структуру:

1. Организационный этап;
2. Постановка цели и задач занятия. Мотивация учебной деятельности;
3. Актуализация знаний и умений;
4. Первичное усвоения новых знаний;
5. Перерыв (отдых)
6. Первичная проверка понимания;
7. Первичное закрепление;
8. Контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция;
9. Рефлексия.

### Дидактические материалы

*Таблица 4*

№ п/п	Название раздела, темы	Дидактические и методические материалы
1.	Раздел 1. «Введение в робототехнику»	Мультимедийные презентации по введению в робототехнику. Программное обеспечение: Lego Mindstorms. Робототехнические наборы Lego.
2.	Раздел 2. «Программно-управляемые модели»	Мультимедийные презентации по программно-управляемым моделям. Программное обеспечение: Arduino IDE.
3.	Раздел 3. «Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач»	Чертежи ременных и зубчатых передач. Мультимедийная презентация «Модульный принцип в производстве». Программное обеспечение: Lego Mindstorms. Робототехнические наборы Lego.

### 2.6. Условия реализации

Материально-техническое обеспечение: Занятия проходят на базе школы в каждой агломерации. 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.

Оборудование и материалы, которые размещаются в кабинете перед началом занятий из мобильного комплекса: ноутбуки (13 шт.), компьютерные мыши (13 шт.); проектор, экран, мебель (столы и стулья), мультимедийные презентации.

Программное обеспечение: Наборы LEGO Mindstorms EV3, наборы Arduino, VR – очки, паяльная станция. Lego Mindstorms, Arduino IDE, EV3 Classroom.

Информационное обеспечение: учебные материалы и видеоуроки «Инженеры будущего» - образовательный проект (электронный ресурс). Специализированное ПО по программированию «Lego Mindstorms», «Arduino IDE». Методические указания по использованию систем Arduino в учебном процессе (электронный ресурс). 10 технологий будущего, которые изменят мир (электронный ресурс).

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 мобильного технопарка «Кванториум», способствующих личностному развитию обучающихся и патриотическому воспитанию.

#### **Задачи воспитания:**

- реализовывать воспитательные возможности основных направлений деятельности мобильного технопарка «Кванториум»;
- вовлекать обучающихся в разнообразные мероприятия, направленные на формирование и развитие культурно-исторических, духовно-нравственных, художественно-практических компетенций;
- создавать условия для развития художественно-эстетического воспитания, а также увеличения уровня патриотического потенциала у обучающихся мобильного технопарка «Кванториум»;
- 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, сплочённости команд обучающихся объединения;

– воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

В рамках данной работы предусмотрены следующие мероприятия, викторина «День российской анимации», беседа «День народного единства», соревнование «Конкурс рисунков на зимнюю тематику» и т.д.

### **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).

В рамках данной работы предусмотрены следующие мероприятия: познавательно – Викторина «Что за фильм», интерактивная игра «Земля наш общий дом» и т.д.

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

*Таблица 5*

№ п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки и место проведения	Ответственные
1.	День российской анимации	Викторина	Сентябрь, кабинет на базе школ	ПДО
2.	«Земля наш общий дом»	Интеллектуальная игра	Октябрь, кабинет на базе школ	ПДО
3.	День народного единства	Беседа	Ноябрь, кабинет на базе	ПДО

			школ	
4.	Конкурс рисунков на зимнюю тематику	Соревнования	Декабрь, кабинет на базе школ	ПДО
5.	День полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады	Фильм	Январь, кабинет на базе школ	ПДО
6.	«Что такое физика и как работает квантовый компьютер»	Беседа	Февраль, кабинет на базе школ	ПДО
7.	Международный день родного языка	Викторина	Февраль, кабинет на базе школ	ПДО
8.	«Как вы хорошо знаете театр»	Викторина	Март, кабинет на базе школ	ПДО
9.	«Достопримечательности Курского края»	Беседа	Апрель, кабинет на базе школ	ПДО
10.	«История в фотографиях ВОВ»	Беседа	Май, кабинет на базе школ	ПДО
11.	Родительское собрание	Онлайн	Сентябрь Декабрь Март	ПДО Администрация мобильного технопарка

## V. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*для педагогов:*

1. Бурдаков С.Ф., Дьяченко В.А., Тимофеев А.Н. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов – М.: Высшая школа, 1986. – 264 с.

2. Введение в робототехнику – Тулжит – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019.

3. Зенкевич С.Л., Ющенко А.С. Управление роботами. Основы управления манипуляционными роботами - Учебник для вузов - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015.

*для обучающихся:*

1. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.

2. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. – 564 с.

3. Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов / А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков, Б.Б. Кулаков и др. – М.: Изд-во «Рудомино», 2010. –170 с.

4. Проектирование систем приводов шагающих роботов с древовидной кинематической системой: учебное пособие для вузов / Л.А. Каргинов, А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков и др. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 116 с.

5. Робототехнические системы и комплексы / Под ред. И.И. Мачульского – М.: Транспорт, 2012.

6. Справочник по промышленной робототехнике т.1 / Под ред. Ш. Нофа – М.: Машиностроение, 2010.

7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с

*для родителей:*

1. Адамчук М. В. Как распознать в своём ребенке талант и не загубить его / М. В. Адамчук. - М.: АСТ, 2016. - 582 с.

2. Лютова К. К., Моница Г. Б. Тренинг эффективного взаимодействия с детьми. - СПб.: Издательство «Речь», 2005. - 190 с., ил.

## **VI. ПРИЛОЖЕНИЯ**

### **Приложение 1**

### Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма/тип занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1. «Введение в робототехнику» (12 часов)</b>					
1	Введение в программу. Охрана труда. Правила поведения.	2	Анкетирование / Теоретическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Входной
2	Углубленное знакомство с программой Lego Mindstorms	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
3	Создание концепт-арта конструкции	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
4	Конструирование и сборка модели	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
5	Создание программы для модели.	2	Беседа/ Теоретическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
6	Защита результатов задания	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 2. «Программно-управляемые модели» (12 часов)</b>					
7	Знакомство с Arduino платформой	2	Беседа/ Теоретическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Входной
8	Программирование в среде Arduino IDE	2	Беседа/ Теоретическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
9	Датчики и драйверы	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
10	Работа со светодиодами. Создай свой светофор	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
11	Создание своего первого проекта на Arduino	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
12	Сборка. Защита кейса	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 3. «Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач» (12 часов)</b>					
13	Вводное занятие. Какие	2	Беседа/	Мобильный	Входной

	принципы используются в производстве.		Теоретическое	технопарк «Кванториум»	
14	Создание ременной передачи	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
15	Создание зубчатой передачи	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
16	Создание комбинированного передаточного механизма.	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
17	Конструирование коробки передач	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Текущий
18	Сборка конструкции из готовых модулей. Защита кейса.	2	Практическая работа /Практическое	Мобильный технопарк «Кванториум»	Промежуточная аттестация
	<b>ИТОГО:</b>	<b>36</b>			



## Материалы для проведения мониторинга

## Форма входного контроля «Беседа»

## Критерии оценивания беседы

Критерий оценки \ Уровень обучающегося	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Мотивация к обучению	Обучающийся стремится узнать об основах изобретательства и инженерии, интересуется проектированием моделей.	Обучающийся знакомится с ПО, станками, особенностями и свойствами различных материалов, принципами сборки и программирования.	Обучающийся стремится расширить свои знания в области методов сборки и программирования, знает возможности применения различных робототехнических конструкций.
Начальный уровень подготовки	Обучающийся интересуется изобретательством и инженерией	Обучающийся знает, ПО, область применения различных роботизированных устройств.	Обучающийся знает, как собирать робототехническое устройство, умеет использовать и улучшать модель, программировать по заданным указаниям.
Познавательную активность	Обучающийся хочет узнать больше об инженерии	Обучающийся хочет расширить полученные знания об инженерии, и робототехнике	Обучающийся хочет узнать альтернативные возможности применения робототехнических машин, новые приемы в создании и программировании устройств
Коммуникативные навыки	Обучающийся практически не общается с педагогом и другими обучающимися	Обучающийся активно общается с педагогом и другими обучающимися	Обучающийся умеет выстраивать коммуникацию с педагогом и другими обучающимися

## Форма текущего контроля «Практическая работа»

**Критерии оценивания практического задания**

Уровень обучающегося Критерий оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Теоретические знания	Обучающийся не знает какие функции нужно применить для написания программы на EV3 и плохо ориентируется в технической части конструктора	Обучающийся знает какие функции в EV3 нужно использовать для решения поставленной задачи и ориентируется в технической части конструктора с частичной помощью педагога	Обучающийся знает какие функции на в EV3 нужно использовать для решения задачи и может их применить в программе и уверенно ориентируется в технической части конструктора
Умение лаконично составлять блочные программы на EV3	Обучающийся не может составить программу на EV3 без образца	Обучающийся может составить программу на EV3 без образца, но при помощи наводящих вопросов педагога	Обучающийся может самостоятельно составить программу на EV3 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

## Приложение 4

## Критерии оценивания защиты 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>

## Приложение 5

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

**Протокол промежуточной аттестации  
обучающихся объединения «Робототехника»**

по программе «Робототехника» группа №\_\_\_\_\_ год обучения 1

Педагог дополнительного образования \_\_\_\_\_

Дата проведения \_\_\_\_\_

Форма проведения \_\_\_\_\_

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.							
Итого: количество учащихся по уровням (% от общего числа учащихся в объединении)							
Низкий						М	
Средний						Б	
Высокий						В	

Педагог \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Методист \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_