

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»  
«НОВЫЕ МЕСТА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

ПРИНЯТО на заседании  
педагогического совета  
ГБУ ДО ДЮТТ  
Протокол заседания № 135  
от 15 » июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ГБУ ДО «ДЮТТ  
Челябинской области»  
Халамов В.Н. Халамов  
Приказ № 341 от «23» июня 2023 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА

**«Робототехника. ИКаР»**

Направленность: техническая

Уровень программы: продвинутый

Срок реализации программы: 1 год

Возраст обучающихся: 10 -15 лет

Авторы-составители: Осенова Анна Анатольевна  
педагог дополнительного образования

Челябинск  
2023

## Оглавление

### **Раздел1. Комплекс основных характеристик программы:**

1.1.Пояснительная записка .....	3
1.2.Сведения о программе.....	3
1.3.Цели и задачи программы.....	4
1.4. Содержание программы.....	5
1.5 Учебный план.....	10
1.6. Планируемые результаты.....	12

### **Раздел2. Комплекс организационно-педагогических условий:**

2.1 Календарный учебный график.....	13
2.2.Условия реализации программы.....	13
2.3.Формы аттестации .....	14
2.4.Оценочные материалы.....	15
2.5.Методические материалы.....	17
2.6.Воспитательный компонент.....	19
2.7. Информационные ресурсы и литература.....	20
Приложение.....	22

## Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.

### 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника. ИКаР» разработана согласно требованиям, следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ (последняя редакция)

2. Приказ Министерства Просвещения РФ № 629 от 27.07.2022 г. "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"

3. Распоряжение Правительства ЧО № 901-рп от 20.09.2022 г. "Об утверждении регионального плана мероприятий на 2022 – 2024 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года"

4. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 652-н от 21.09.2021 г «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»

5. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 N 467 (ред. от 21.04.2023) "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей" (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2019 N 56722)

6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

Программа «Робототехника. ИКаР» имеет **техническую** направленность, ориентирована на детей с разносторонними интересами, в соответствии с возрастом, характером и уровнем образования. Уровень освоения программы - **продвинутый**.

Актуальность программы определяется ее местом в условиях успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития. Ее ключевое условие – внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников.

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует:

- созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;
- удовлетворению индивидуальных потребностей, обучающихся в интеллектуальном и научно-техническом творчеством;
- формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.
  - **Срок реализации:** программа рассчитана на 1 год обучения.
  - **Общее количество часов в год:** 144 часа
  - **Общее количество занятий в год:** 72
  - **Количество часов в неделю:** 2 акад. часа
  - **Режим занятий:** 2 раза в неделю.
  - Продолжительность образовательной деятельности устанавливается в соответствии с требованиями по регламенту и не превышает 1,5 часа. Через 45 минут перерыв 10 минут, могут проводиться физкультурные минутки, они могут соответствовать теме образовательной деятельности, в образовательную деятельность включаются зрительная гимнастика, речевая разминка, пальчиковая гимнастика.
  - Каждое занятие состоит из 2-х академических часов (по 1,5 часа) и 10 минутного перерыва. Занятия проводятся 2 раз в неделю.

- **Форма обучения:** очная
- **Формы организации:** групповое и индивидуально-групповое. В группе до 12 человек.
- **Виды занятий:** практические. На практических занятиях педагог дополнительного образования использует различные формы занятий: игра, конкурс, творческая работа, творческий отчет, соревнования.
- **Метод обучения:** наглядный, практический, объяснительно- иллюстративный.

## 1.2. Сведения о программе

Название программы	Робототехника. ИКаР
Возраст обучающихся	10-15 лет
Длительность программы (в часах)	144 часа
Количество занятий в неделю	2 занятия в неделю по 2 часа
Цель, задачи	<p>Цель программы: развитие научно-технического и творческого потенциала личности путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.</p> <p>Задачи.</p> <p><i>Обучающие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сформировать представление о теории автоматического управления;</li> <li>• изучить основы робототехники;</li> <li>• изучить принцип работы робототехнических систем;</li> <li>• формировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности.</li> </ul> <p><i>Развивающие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• развить творческие способности и логическое мышление;</li> <li>• выявить и развить у детей природные задатки и способности, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;</li> <li>• стимулировать интерес к смежным областям знаний: математике, геометрии, физике, биологии;</li> <li>• содействовать повышению привлекательности науки, научно-технического творчества для подрастающего поколения;</li> <li>• развить творческую активность через индивидуальное раскрытие технических способностей каждого ребенка;</li> <li>• развить естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов;</li> <li>• развить навыки совместной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;</li> <li>• развить креативное мышление и пространственное воображение.</li> </ul> <p><i>Воспитательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;</li> <li>• поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• воспитать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;</li> <li>• привить навыки работы в группе;</li> <li>• поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;</li> <li>• прививать культуру организации рабочего места, дисциплину обращения со сложными и опасными инструментами;</li> <li>• воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.</li> </ul>
<p>Краткое описание программы</p>	<p>Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует:</p> <p>созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;</p> <p>удовлетворению индивидуальных потребностей, обучающихся в интеллектуальном и научно-техническом творчестве;</p> <p>формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.</p>
<p>Первичные знания, необходимые для освоения программы</p>	<p>Базовый уровень освоения программы</p>
<p>Результат освоения</p>	<p>К концу года обучения обучающиеся</p> <p>Будут знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правила безопасной работы;</li> <li>• основную терминологию робототехники;</li> <li>• основные компоненты робототехнических систем;</li> <li>• конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;</li> <li>• виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;</li> <li>• основные приемы конструирования роботов и их конструктивные особенности;</li> <li>• основы алгоритмизации.</li> </ul> <p>Будут уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• создавать реально действующие модели роботов;</li> <li>• создавать программы на компьютере для различных роботов.</li> </ul> <p>У обучающихся будут сформированы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• представление о робототехнике как области технических наук;</li> <li>• представления о роботах, их устройстве и технологии их конструирования и программирования;</li> <li>• навыки работы со схемами и инструкциями;</li> <li>• навыки самостоятельной работы и работы в команде;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• мастерство презентации готового продукта.</li> </ul>
Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие	Соревнования Икар, ЮТИ.
Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы	Конструктор LEGO Mindstorms EV3-6 шт
Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)	<p>На настоящий момент актуальными проблемами в современном обществе являются недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту и на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления устройствами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.</p> <p>Знакомство с реальным производством, понимание процессов производства, позволит помочь определиться с выбором профессии в школьном возрасте.</p>

### 1.3 Цели и задачи программы

Цель курса: развитие научно-технического и творческого потенциала личности путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи.

*Обучающие:*

- сформировать представление о теории автоматического управления;
- изучить основы робототехники;
- изучить принцип работы робототехнических систем;
- формировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности.

*Развивающие:*

- развить творческие способности и логическое мышление;
- выявить и развить у детей природные задатки и способности, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;
- стимулировать интерес к смежным областям знаний: математике, геометрии, физике, биологии;
- содействовать повышению привлекательности науки, научно-технического творчества для подрастающего поколения;
- развить творческую активность через индивидуальное раскрытие технических способностей каждого ребенка;

- развить естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов;
- развить навыки совместной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
- развить креативное мышление и пространственное воображение.

#### *Воспитательные:*

- формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность;
- воспитать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- привить навыки работы в группе;
- поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- прививать культуру организации рабочего места, дисциплину обращения со сложными и опасными инструментами;
- воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

### **1.4 Содержание программы**

#### ***Раздел 1. Введение в курс. Техника безопасности***

##### **Тема 1.1 Техника безопасности. Вводный контроль знаний**

**Теория:** Введение в курс «Робототехника», правила поведения и техника безопасности учащихся. Вводный контроль знаний.

#### ***Раздел 2. Основы конструирования.***

##### **Тема 2.1 Названия и принципы крепления деталей.**

**Теория:** Знакомство с конструктором, его деталями. Названия и принципы крепления деталей. Группа деталей служит для соединения балок между собой, с блоком и датчиками. Детали, имеющие крестообразное сечение, называются осями (иногда штифтами) и служат для передачи вращения от моторов к колесам и шестерням. Детали, похожие на цилиндры (имеющие в сечении окружность) называются пинами (от англ. pin – шпилька).

**Практика:** Способы крепления деталей. Соберите человечка, используя балки и штифты. Соберите паука используя в основании тела шестеренку. Самостоятельно соберите своего любимого героя из мультфильма

или кино. Предложите кому-нибудь отгадать собранного персонажа.

##### **Тема 2.2. Наклонная плоскость.**

**Теория:** Понятие наклонная плоскость. Наклонная плоскость — это плоская поверхность, установленная под углом к горизонтали. Наклонная плоскость является одним из простых механизмов. Она позволяет поднимать груз вверх, прикладывая к нему усилие, заметно меньшее, чем сила тяжести, действующая на этот груз.

Примерами наклонных плоскостей служат пандусы и трапы. Принцип наклонной плоскости можно видеть также в таких колющих и режущих инструментах, как стамеска, топор, плуг, клин, винт.

**Практика:** Движение машинок с разным диаметром колес по наклонной плоскости.

##### **Тема 2.3 Рычаг. Механический захват.**

**Теория:** Знакомство с конструктором, его деталями. Понятие рычаг. Рычаги первого и второго рода. Рычаг — простейшее механическое устройство, представляющее собой твёрдое тело (перекладину), вращающееся вокруг точки опоры. Стороны перекладки по бокам от точки опоры называются плечами рычага. Различают рычаги 1 рода, в которых точка опоры располагается между точками приложения сил, и рычаги 2 рода, в которых точки приложения сил располагаются по одну сторону от опоры.

**Практика:** Сборка механического захвата.

##### **Тема 2.4 Колесо и ось. Инструкция сборки машинок.**

Теория: Знакомство с конструктором, его деталями. Колесо и ось. Колеса и оси – это, как правило, круглые жестко скрепленные друг с другом предметы, причем у колеса диаметр больше, чем у оси.

Практика: Сборка машин.

### **Тема 2.5 Винт. Винтовая передача.**

Теория: Знакомство с конструктором, его деталями. Винт. Винтовая передача. Винтовая передача (с винтовыми зубьями) — механическая передача, в которой используются цилиндрические или конические зубчатые колёса с винтовым направлением зубьев

Практика: Винт. Винтовая передача. Сборка простых механизмов.

### **Тема 2.6 Зубчатая передача. Паразитное зубчатое колесо. Поворотный стол**

Теория: Знакомство с конструктором, его деталями. Зубчатая передача. Паразитное зубчатое колесо. Поворотный стол.

Практика: Сборка простых механизмов. Передаточное число. Понижающая и понижающая передача.

### **Тема 2.7 Закрепление материала по теме**

Теория: Закрепление материала. Опрос по пройденному материалу.

Практика: Разбор механизмов. Сбор роботов по инструкции.

## **Раздел 3. Программирование.**

### **Тема 3.1 Микроконтроллер и правила работы с ним.**

#### **Инструкция сборки машины на одном моторе EV3**

Теория: Микроконтроллер и правила работы с ним. Экран показывает, что происходит внутри модуля EV3, и позволяет использовать интерфейс модуля. Также он позволяет добавлять текст и числовые или графические ответы в вашу программу или эксперименты. Кнопки управления модулем позволяют перемещаться по интерфейсу модуля EV3. Их также можно использовать в качестве программируемых активаторов.

### **Тема 3.2 Датчик касания**

Теория: Разбор работы датчиков касания. Датчик касания — это аналоговый датчик, который может определять, когда красная кнопка датчика нажата, а когда отпущена. Это означает, что датчик касания можно запрограммировать для действия в зависимости от трех условий: нажатие, отпускание и щелчок (нажатие и отпускание). Используя входы датчика касания, робота можно запрограммировать таким образом, чтобы он воспринимал мир, как его может воспринимать слепой человек, когда он протягивает руку и реагирует при соприкосновении с чем-либо (нажатие).

Практика: Устройство датчиков касания

### **Тема 3.3 Датчик цвета**

Теория: Разбор работы датчиков цвета. Датчик цвета — это цифровой датчик, который может определять цвет или яркость света, поступающего в небольшое окошко на лицевой стороне датчика. Этот датчик может работать в трех разных режимах:

- в режиме «Цвет»;
- в режиме «Яркость отраженного света»
- в режиме «Яркость внешнего освещения».

В режиме «Цвет» датчик цвета распознает семь цветов: чёрный, синий, зелёный, жёлтый, красный, белый и коричневый, а также отсутствие цвета.

Практика: Устройство датчика цвета

### **Тема 3.4 Ультразвуковой датчик**

Теория: Разбор работы ультразвукового датчика. Главное назначение ультразвукового датчика, это определение расстояния до предметов, находящихся перед ним. Для этого датчик посылает звуковую волну высокой частоты (ультразвук), ловит обратную волну, отраженную от объекта и, замерив время на возвращение ультразвукового импульса, с высокой точностью рассчитывает расстояние до предмета.

Практика: Устройство ультразвукового датчика

### **Тема 3.5 Гироскопический датчик**



Теория: Разбор работы гироскопического датчика. Цифровой гироскопический датчик предназначен для измерения угла и направления вращения робота, а также скорости его вращения. Точность измерения составляет +/-30, максимальная скорость проведения измерений 4400/сек., частота опроса датчика 1кГц.

Практика: Устройство гироскопического датчика

### **Тема 3.6 Среда программирования**

Теория: Среда программирования. Робототехнический набор Lego Mindstorms EV3 снабжен средой для программирования. Данная среда разработана на базе labview. Для дальнейшей работы необходимо скачать программное обеспечение <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software>

Практика: Особенности работы

### **Тема 3.7 Конструирование захвата. Средний мотор.**

Теория: Устройство среднего мотора. Средний сервомотор EV3 отлично подойдет для работы под низкими нагрузками и высокими скоростями.

Основные характеристики среднего сервомотора EV3:

- Максимальные обороты: 240- 250 об/мин
- Заданный крутящий момент - 12 Н/см
- Реальный крутящий момент - 8 Н/см
- Датчик угла поворота мотора с точностью измерений до 1 градуса
- Автоматически идентифицируется программным обеспечением EV3

Практика: Конструирование робота захвата

### **Тема 3.8 Конструирование и программирование робота с средним мотором.**

Теория: Построение робота.

Практика: Конструирование робота

### **Тема 3.9 Конструирование и программирование робота с датчиком касания**

Теория: Устройство датчиков, принцип работы, понижающая и повышающая передача». Датчик касания — это аналоговый датчик, который может определять, когда красная кнопка датчика нажата, а когда отпущена. Это означает, что датчик касания можно запрограммировать для действия в зависимости от трех условий: нажатие, отпускание и щелчок (нажатие и отпускание). Используя входы датчика касания, робота можно запрограммировать таким образом, чтобы он воспринимал мир, как его может воспринимать слепой человек, когда он протягивает руку и реагирует при соприкосновении с чем-либо (нажатие). Вы можете построить робота с датчиком касания, который прижат к поверхности под ним. Вы можете запрограммировать робота так, чтобы он реагировал (Стоп!), когда он вот-вот скатится с края стола (когда датчик отпущен).

Практика: Конструирование робота

### **Тема 3.10 Конструирование и программирования робота с датчиком расстояния**

Теория: Устройство робота с датчиком расстояния. Ультразвуковой датчик может выдавать измеренное расстояние в сантиметрах или в дюймах. Диапазон измерений датчика в сантиметрах равен от 0 до 255 см, в дюймах - от 0 до 100 дюймов. Датчик не может обнаруживать предметы на расстоянии менее 3 см (1,5 дюймов). Так же он не достаточно устойчиво измеряет расстояние до мягких, тканевых и малообъемных объектов. Кроме режимов измерения расстояния в сантиметрах и дюймах датчик имеет специальный режим "Присутствие/слушать". В этом режиме датчик не излучает ультразвуковые импульсы, но способен обнаруживать импульсы другого ультразвукового датчика.

Практика: Конструирование робота с датчиком расстояния

### **Тема 3.11 Конструирование и программирования робота с датчиком цвета**

Теория: Принцип работы датчика цвета. В режиме "Цвет" датчик цвета достаточно точно умеет определять семь базовых цветов предметов, находящихся от него на расстоянии примерно в 1 см.

Это следующие цвета: "черный"=1, "синий"=2, "зеленый"=3, "желтый"=4, "красный"=5, "белый"=6 и "коричневый"=7. Если предмет удален от датчика или некорректно определяется цвет предмета - датчик информирует об этом состоянием "Без цвета"=0.

Практика: Конструирование и программирование роботов с датчиком цвета.

### **Тема 3.12 Конструирование и программирования робота с гироскопическим датчиком**

Теория: Принцип работы гироскопического датчика. Гироскопический датчик предназначен для измерения угла вращения робота или скорости вращения. Сверху на корпусе датчика нанесены две стрелки, обозначающие плоскость, в которой работает датчик. Поэтому важно правильно установить датчик на робота. Также для более точного измерения крепление гироскопического датчика должно исключать его подвижность относительно корпуса робота. Даже во время прямолинейного движения робота гироскопический датчик может накапливать погрешность измерения угла и скорости вращения, поэтому непосредственно перед измерением следует осуществить сброс в 0 текущего показания датчика. Вращение робота против часовой стрелки формирует отрицательные значения измерений, а вращение по часовой стрелке - положительные.

Практика: Конструирование и программирование роботов с гироскопическим датчиком

### **Тема 3.13 Закрепление материала по теме в разработке кейса**

Теория: Закрепление материала по теме кейса.

Практика: Конструирование и программирование объекта.

## **Раздел 4. Игра-кейс**

### **Тема 4.1 Сборка конструкций**

Теория: Знакомство с конструкцией. Деление проектной группы на подгруппы. Сборка механизмов.

Практика: Сборка конструкций

### **Тема 4.2 Управляемые движения**

Теория: Изучение технологии поворотов. Отладка механизмов. Настройка датчиков.

Практика: Механизмы управления движением

### **Тема 4.3 Точные повороты**

Теория: Изучение технологии точных поворотов. Повороты по градусам и с помощью датчиков.

Практика: Механизмы управления движением

### **Тема 4.4 Повороты при помощи гироскопического датчика**

Теория: Изучение поворотов при помощи движение по линии. Точные повороты.

Практика: Механизмы управления движением

### **Тема 4.5 Обнаружение цвета**

Теория: Изучение поворотов при помощи датчиков обнаружения цвета. Движение до наступления определенного события.

Практика: Механизмы управления движением

### **Тема 4.6 Движение по линии**

Теория: Изучение поворотов, движение по линии. Защита от съезда и нормализация датчиков.

Практика: Механизмы управления движением

### **Тема 4.7 Обнаружение и реагирование**

Теория: Обнаружение и реагирование. В режиме «яркость отраженного света» (как показано на рисунке 1-4), датчик включает красный индикатор (RGB светодиод) и измеряет количество света, отраженного обратно к нему от объекта. Диапазон значений от 0 до 100, 0 - означает очень темный, 100 - означает очень яркий. Этот режим полезен для строки ниже. Как и в случае использования режима «цвет», установите датчик как можно ближе к объекту для того, чтобы блокировать другие источники света, которые могли бы создавать помехи чтению отраженного сигнала самого датчика.

Практика: Механизмы управления движением

### **Тема 4.8 Калибровка датчика цвета**

Теория: Калибровка датчика цвета. Когда вы используете датчик цвета EV3 в режиме яркости отраженного света, вы должны калибровать их (не для режима цвета) Калибровка означает задание что такое «Черный» и что такое «Белый» ° Белый становится 100, а черный - 0 Запускайте калибровку, как только изменилось освещение Если у вас 2 датчика цвета, калибровка будет применяться для обоих датчиков. Вам не нужно делать калибровку для каждого датчика отдельно.

Сделайте ее с одним датчиком, они применятся для обоих. ° Если ваши датчики сильно отличаются друг от друга, вам нужно написать свою собственную калибровку.

Практика: Механизмы управления движением

#### **Тема 4.9 Выполнение задания по теме кейса**

Теория: Повторение механизмов движения. Отладка взаимодействия механизмов между собой. Соединение контроллеров между собой по Bluetooth.

Практика: Выполнение заданий по кейсу

### **Раздел 5. Соревновательная и проектная деятельность.**

#### **Тема 5.1 Проектная деятельность по теме кейса**

Теория: Поиск информации о соревнованиях, знакомства с правилами, требованиями. Различные виды состязаний роботов. Поля для состязаний. Отладка работы проекта. Алгоритмы движения по черной линии.

Практика: Создание робота для выполнения задач соревнований. Написание программы, отладка. Проверка робота на прочность. Отладка. Участия в соревнования «Икар»

### **Раздел 6. Заключительные занятия**

#### **Тема 6.1 Аттестация по итогам освоения программы**

Теория: Аттестация обучающихся по итогам освоения программы.

Практика: Награждение

#### **Тема 6.2 Подведение итогов и анализ работы за год**

Теория: Подведение итогов и анализ работы за год.

Практика: Составление планов на следующий год

## **1.5 Учебный план**

	Раздел, тема	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
<b>Раздел 1. Введение в курс.</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	
1	Тема 1.1 Введение в курс «Робототехника ». Техника безопасности.	2	2	-	беседа
<b>Раздел 2. Основы конструирования</b>		<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
2	Тема 2.1 Способы крепления деталей.	2	1	1	беседа
3	Тема 2.2 Наклонная плоскость.	2	-	2	опрос
4	Тема 2.3 Рычаг. Механический захват.	2	1	1	опрос
5	Тема 2.4 Колесо и ось. Инструкция сборки машинок.	2	1	1	Фронтальный опрос
6	Тема 2.5 Винт. Винтовая передача.	2	1	1	беседа
7	Тема 2.6 Зубчатая передача. Паразитное зубчатое колесо. Поворотный стол	2	1	1	Контроль преподавателя
8	Тема 2.7 Закрепление материала по теме в разработке кейса	2	1	1	Контроль преподавателя
<b>Раздел 3. Программирование</b>		<b>38</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	
9	Тема 3.1 Микроконтроллер EV3 и правила работы с ним	2	2	-	беседа
10	Тема 3.2 Датчик касания	2	1	1	опрос
11	Тема 3.3 Датчик цвета	2	1	1	беседа
12	Тема 3.4 Ультразвуковой датчик	2	1	1	Фронтальный опрос
13	Тема 3.5 Гироскопический датчик	2	1	1	беседа
14	Тема 3.6 Среда программирования	2	1	1	беседа
15	Тема 3.7 Конструирование робота	2	1	1	опрос

16		2	1	1	опрос
17		2	-	2	опрос
18		2	1	1	опрос
19		2	-	2	опрос
20		2	1	1	опрос
21		2	-	2	опрос
22	Тема 3.8 Конструирование и программирование робота с средним мотором	2	1	1	опрос
23	Тема 3.9 Конструирование и программирование робота с датчиком касания	2	1	1	Фронтальный опрос
24	Тема 3.10 Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния	2	1	1	беседа
25	Тема 3.10 Конструирование и программирование робота с датчиком цвета	2	1	1	опрос
26	Тема 3.11 Конструирование и программирования робота с гироскопическим датчиком	2	1	1	беседа
27	Тема 3.16 Закрепление материала по теме в разработке кейса	2	1	1	Контроль преподавателя
<b>Раздел 4. Игра-кейс</b>		<b>46</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	
28	Тема 4.1 Сборка конструкций	2	1	1	беседа
29		2	1	1	беседа
30	Тема 4.2 Управляемые движения	2	1	1	опрос
31	Тема 4.3 Точные повороты	2	1	1	опрос
32	Тема 4.4 Повороты при помощи гироскопического датчика	2	1	1	контроль
33	Тема 4.5 Обнаружение цвета	2	1	1	беседа
34	Тема 4.6 Движение по линии	2	1	1	Фронтальный опрос
35	Тема 4.7 Обнаружение и реагирование	2	1	1	опрос
36	Тема 4.8 Калибровка датчика цвета	2	1	1	беседа
37	Тема 4.9 Выполнение задания по теме кейса	2	1	1	беседа
38		2	-	2	контроль
39		2	1	1	беседа
40		2	-	2	беседа
41		2	1	1	беседа
42		2	-	2	беседа
43		2	1	1	беседа
44		2	-	2	беседа
45		2	1	1	беседа
46		2	-	2	беседа
47		2	1	1	беседа
48		2	-	2	беседа
49		2	1	1	беседа
50		2	-	2	беседа
<b>Раздел 5. Соревновательная и проектная деятельность</b>		<b>40</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	
51	Тема 5.1 Проектная деятельность по теме	2	2	-	беседа

52	кейса	2	2	-	беседа
53		2	2	-	Фронтальный опрос
54		2	2	-	беседа
55		2	2	-	беседа
56		2	-	2	беседа
57		2	2	-	беседа
58		2	2	-	беседа
59		2	2	-	беседа
60		2	2	-	беседа
61		2	-	2	беседа
62		2	2	-	беседа
63		2	2	-	беседа
64		2	2	-	беседа
65		2	1	1	беседа
66		2	1	1	беседа
67		2	2	-	беседа
68		2	2	-	беседа
69		2	-	2	Контроль преподавателя
70					
<b>Раздел 6. Заключительные занятия</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
71	Тема 6.1 Аттестация обучающихся по итогам освоения программы	2	1	1	беседа
72	Тема 6.2 Подведение итогов и анализ работы за год	2	1	1	Контроль преподавателя
<b>ИТОГО:</b>		<b>144</b>	<b>73</b>	<b>71</b>	

## 1.6. Планируемые результаты

### Предметные

- учащиеся будут знать основные компоненты конструктора;
- учащиеся будут знать конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- учащиеся будут знать виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- учащиеся будут знать основные приемы конструирования роботов и их конструктивные особенности;
- учащиеся овладеют основными терминами робототехники;
- учащиеся смогут создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- учащиеся смогут создавать программы на компьютере для различных роботов.

К концу года обучения обучающиеся

Будут знать:

- правила безопасной работы;
- основную терминологию робототехники;
- основные компоненты робототехнических систем;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов и их конструктивные особенности;
- основы алгоритмизации.

Будут уметь:

- создавать реально действующие модели роботов;
- создавать программы на компьютере для различных роботов.

У обучающихся будут сформированы:

- представление о робототехнике как области технических наук;
- представления о роботах, их устройстве и технологии их конструирования и программирования;
- навыки работы со схемами и инструкциями;
- навыки самостоятельной работы и работы в команде;
- мастерство презентации готового продукта.

*Метапредметные*

- правила техники безопасности при работе на компьютере и с набором конструктора;
- владение умениями организации собственной учебной деятельности;
- контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);
- владение основными универсальными умениями информационного характера, постановка и формулирование проблемы;
- структурирование и визуализация информации, выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми, умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;
- использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни.

*Личностные*

- готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информационных технологий;
- интерес к информатике и робототехнике, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;
- готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты, к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности.

## Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий. Условия реализации программы.

### 2.1 Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	72	144	2 раза в неделю по 2 часа.

### 2.2 Условия реализации программы

Для проведения занятий необходимо светлое помещение с хорошей вентиляцией. Помещение имеет хорошее освещение, т.к. недостаток света вызывает перенапряжение зрения и быстрое утомление учащихся. Поэтому рабочие места размещены так, чтобы при естественном освещении не было недостатков в дополнительных источниках света.

В процессе освоения программы используется оборудование:

Наименование	Количество (из расчета на 10-12 учащихся), шт.
Стол для учащихся, двухместные	5 (6)
Стол педагога	1
Стулья	11 (13)
Шкаф для хранения конструкторов, работ детей	1
Классная доска	1
Конструктор LEGO Mindstorms EV3.	5 (6)
Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EduEV3	1
Программное обеспечение TRIK Studio	
Инструкции по сборке	6
Поле для соревнований	1
Персональный компьютер	5 (6)
Проектор	1

### 2.3 Формы аттестации

Для определения результатов освоения общеобразовательной общеразвивающей программы разработана система диагностического контроля, который предусматривает проверку уровня подготовки обучающихся на всех этапах обучения.

Виды контроля:

1. Входной контроль – цель оценка общего уровня подготовки каждого ребенка. Для входного контроля используется анкетирование и/или собеседование.

Результаты входного тестирования используется для вывода о целесообразности редактирования планирования в части качества и/или введения дополнительных тем занятий для корректировки знаний и умений.

2. Промежуточная аттестация – осуществляется 3 раза в течении учебного года (по истечении 3 месяцев обучения по программе).

Формы промежуточного контроля и анализа результатов освоения программы, виды оценочных работ – в зависимости от уровня подготовки учащегося, от года обучения – это зачетные работы, аттестационные занятия, опрос и тестирование на усвоение теоретических знаний, обсуждение результатов выполнения определенных операций, самооценка и общий анализ выполненных конструкций.

3. Аттестация по итогам освоения программы – завершающий этап обучения.

Основные методы контроля:

- Опрос – устный или письменный;
- Анализ процесса работы;
- Анализ готовой модели.

## 2.4 Оценочные материалы

Для определения результатов освоения общеобразовательной общеразвивающей программы разработана система диагностического контроля, который предусматривает проверку уровня подготовки обучающихся на всех этапах обучения.

Виды контроля:

1. Входной контроль – цель оценка общего уровня подготовки каждого ребенка. Для входного контроля используется анкетирование и/или собеседование.

Результаты входного тестирования используется для вывода о целесообразности редактирования планирования в части качества и/или введения дополнительных тем занятий для корректировки знаний и умений.

2. Промежуточная аттестация – осуществляется 3 раза в течении учебного года (по истечении 3 месяцев обучения по программе).

Формы промежуточного контроля и анализа результатов освоения программы, виды оценочных работ – в зависимости от уровня подготовки учащегося, от года обучения – это зачетные работы, аттестационные занятия, опрос и тестирование на усвоение теоретических знаний, обсуждение результатов выполнения определенных операций, самооценка и общий анализ выполненных конструкций.

3. Аттестация по итогам освоения программы – завершающий этап обучения.

Основные методы контроля:

- Опрос – устный или письменный;
- Анализ процесса работы;
- Анализ готовой модели.

Для оценки уровня и степени усвоения материала используется рейтинговая (многобалльная) система оценивания. Каждый вид работы в зависимости от сложности оценивается определенным количеством баллов, до сведения обучаемых доводится информация о максимальном количестве баллов, которые они могут набрать. Во время промежуточной аттестации обучаемые предъявляют свою работу, педагог сам или совместно с другими обучающимися оценивают этапы работы, обсуждают положительные и отрицательные результаты по итогам. Что нового усвоили на занятиях, что было интересно, как они сами оценивают результаты своей деятельности.

Для оценивая используется многобалльная система (20 баллов и более) с выделением уровней достижений, уровни определяются таким образом: 85% полученных баллов и более – «высокий», 65-84% - «средний», менее 65% - «низкий».



## Организация системы контроля

Вид контроля по этапам	Форма контроля	Тема диагностической работы	Что предлагается выявить
Входной	Анкетирование/ Собеседование	Комплектование групп	1.Широту интересов ребенка, увлечения, направленность; 2.Мотивация к занятиям техническим творчеством, индивидуальные особенности учащегося.
1 промежуточная аттестация	Педагогическое наблюдение Практическая работа	Основы программирования роботов в среде LEGO MINDSTORMS EduEV3	1.Понимание смысла терминов по основам робототехники. 2.Уровень и степень подготовки по технологии конструирования и программирования роботов в среде LEGO MINDSTORMS EduEV3 3. Степень самостоятельности при разработке и редактированию программы для робота и конструирования робота из деталей. 4.Умение работать индивидуально, в малых группах.
2 промежуточная аттестация	Практическая диагностическая работа Соревнования	Исследование моделей	1.Степень самостоятельности при выполнении модели, умение использовать программирования по назначению. 2.Понимание смысла терминов, используемых в робототехнике. 3.Уровень владения исследовательскими навыками и умениями в конструировании испытательных стендов. 3.Уровень и степень владения методами и приемами постановки и проведения экспериментов. 3.Умение работать индивидуально, в малых группах и принимать участие в коллективных проектах;
3 промежуточная аттестация	Диагностическая практическая работа, Соревнования	Технология конструирования роботов	1.Понимание смысла терминов по программированию и умение использовать их в процессе работы над проектом. 2. Внутренняя организованность и умение довести работу до конца, устранить ошибки. 3.Степень самостоятельности при выполнении диагностических заданий. 4.Умение выполнять работу по инструкции.
Аттестация по итогам освоения программы	Соревнования	Заезды роботов	1.Уровень и степень владения основными понятиями и технологиями по работе с кейсом. 2. Степень и уровень подготовки по конструированию роботов. 3. Уровень и степень использования приемов обработки данных, полученных в

			<p>ходе проведенных испытаний.</p> <p>4.Понимание отличия между разными типами алгоритмов и умение их программировать для разных действий робота.</p> <p>5. Умение оценить свою работу и работу своих товарищей по предложенным критериям педагога.</p>
--	--	--	---

## 2.5 Методические материалы

На занятиях в проектной группе используются словесные и наглядные методы. Учебные занятия организуются в форме: лекции, рассказа, беседы, презентации и практических занятий. В ходе реализации программы используется системно- деятельный подход.

– **Приёмы использования технических средств, специальных приборов и оборудования** для облегчения восприятия, и формирования полных представлений об объектах.

### **Дифференциация и индивидуализация обучения**

**Дифференциация обучения** – объединение в группу детей по принципу учета состояния здоровья. Заключается в организации работы различной по содержанию, объёму, сложности, методам, приёмам и средствам в зависимости от психофизических возможностей ребенка (Л. А. Дружинина).

**Индивидуальный подход** – гибкое использование педагогом различных форм и методов педагогического воздействия с целью достижения оптимальных результатов образовательного процесса по отношению к каждому ребенку.

Индивидуальный подход в воспитании необходим в двух отношениях: во-первых, он обеспечивает развитие индивидуального своеобразия, давая возможность максимального проявления имеющихся у ребенка способностей; во-вторых, без учета индивидуальных особенностей ребенка любое педагогическое воздействие не может быть эффективным. Вот почему для осуществления индивидуального подхода, как в обучении, так и в воспитании, необходимо изучение психологических особенностей детей.

### **Использование информационно-коммуникационных технологий**

Применения компьютерных технологий позволяет разработать новые «обходные пути» обучения, возможные только на базе этих технологий; создать компьютерно-опосредованные педагогические технологии, позволяющие выявить и преодолеть дисбаланс между развитием и обучением применительно к разным содержательным моментам развития ребенка, так как именно в компьютерной форме они становятся наиболее легко воспринимаемыми и тиражируемыми технологиями.

### **Технологии на основе активизации и интенсификации деятельности**

#### **Игровые технологии**

Концептуальные идеи и принципы:

- игра – ведущий вид деятельности и форма организации процесса обучения;
- игровые методы и приёмы - средство побуждения, стимулирования обучающихся детей к познавательной деятельности;
- постепенное усложнение правил и содержания игры обеспечивает активность действий;
- игра как социально-культурное явление реализуется в общении. Через общение она передается, общением она организуется, в общении она функционирует;
- использование игровых форм занятий ведет к повышению творческого потенциала обучаемых и, таким образом, к более глубокому, осмысленному и быстрому освоению изучаемой дисциплины;
- цель игры – учебная (усвоение знаний, умений и т.д.). Результат прогнозируется заранее, игра заканчивается, когда результат достигнут;
- механизмы игровой деятельности опираются на фундаментальные потребности личности в самовыражении, самоутверждении, саморегуляции, самореализации.

## **Технологии проблемного обучения**

Концептуальные идеи и принципы:

- создание проблемных ситуаций под руководством педагога и активная самостоятельная деятельность обучающихся по их разрешению, в результате чего и осуществляется развитие мыслительных и творческих способностей, овладение знаниями, умениями и навыками;
- целью проблемной технологии выступает приобретение ЗУН, усвоение способов самостоятельной деятельности, развитие умственных и творческих способностей;
- проблемное обучение основано на создании проблемной мотивации;
- проблемные ситуации могут быть различными по уровню проблемности, по содержанию неизвестного, по виду рассогласования информации, по другим методическим особенностям;
- проблемные методы — это методы, основанные на создании проблемных ситуаций, активной познавательной деятельности учащихся, требующей актуализации знаний, анализа, состоящей в поиске и решении сложных вопросов, умения видеть за отдельными фактами явление, закон.

## **Технологии, основанные на коллективном способе обучения**

### **Технологии сотрудничества**

Концептуальные идеи и принципы:

- позиция взрослого как непосредственного партнера детей, включенного в их деятельность;
- уникальность партнеров и их принципиальное равенство друг другу, различие и оригинальность точек зрения, ориентация каждого на понимание и активную интерпретацию его точки зрения партнером, ожидание ответа и его предвосхищение в собственном высказывании, взаимная дополняемость позиций участников совместной деятельности;
- неотъемлемой составляющей субъект-субъектного взаимодействия является диалоговое общение, в процессе и результате которого происходит не просто обмен идеями или вещами, а взаиморазвитие всех участников совместной деятельности;
- диалоговые ситуации возникают в разных формах взаимодействия: педагог - ребенок; ребенок - ребенок; ребенок - средства обучения; ребенок – родители;
- сотрудничество непосредственно связано с понятием – активность. Заинтересованность со стороны педагога отношением ребёнка к познаваемой действительности, активизирует его познавательную деятельность, стремление подтвердить свои предположения и высказывания в практике;
- сотрудничество и общение взрослого с детьми, основанное на диалоге - фактор развития дошкольников, поскольку именно в диалоге дети проявляют себя равными, свободными, раскованными, учатся самоорганизации, самодеятельности, самоконтролю.

### **Проектная технология**

Концептуальные идеи и принципы:

- развитие свободной творческой личности, которое определяется задачами развития и задачами исследовательской деятельности детей, динамичностью предметно-пространственной среды;
- особые функции взрослого, побуждающего ребёнка обнаруживать проблему, проговаривать противоречия, приведшие к её возникновению, включение ребёнка в обсуждение путей решения поставленной проблемы;
- способ достижения дидактической цели в проектной технологии осуществляется через детальную разработку проблемы (технологии);
- интеграция образовательных содержаний и видов деятельности в рамках единого проекта совместная интеллектуально – творческая деятельность;
- завершение процесса овладения определенной областью практического или теоретического знания, той или иной деятельности, реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом.

## **Здоровьесберегающие технологии:**

Концептуальные идеи и принципы:

- физкультурно-оздоровительная деятельность на занятиях в виде зрительных гимнастик, физкультминуток, динамических пауз и пр.;

- обеспечение эмоционального комфорта и позитивного психологического самочувствия ребенка в процессе общения со сверстниками и взрослыми в детском саду, семье.

Используются дидактические материалы в виде инструкций, схем, шаблонов, тесты с возможностью самоконтроля, карточек с заданиями, поля для соревнований, видеофильмов, готовых роботов для анализа их работы.

### **2.6 Воспитательный компонент**

Цель: развитие личности; создание условий для самоопределения, в том числе и для профессионального самоопределения, на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения.

Возможность воспитания обучающихся, реализующейся программы дополнительного образования посредством знакомства с производством своего края, путем организации экскурсий на предприятия своего города, решения кейсов. По завершению курса проектная группа представляет проект в соответствии с заданием предприятия, что способствует ранней профориентации школьников и патриотическому воспитанию обучающихся. Деятельность подбирается в соответствии с возрастными особенностями, профессиональным интересом, потребностями группы, а также актуальности проблем, стоящих в данный период перед обществом.

Задачи воспитания:

1. Развивать коммуникативные умения, навыки сотрудничества при организации совместной деятельности (обсуждение, планирование, совместный поиск решения проблемы, аргументация точки зрения, работа в парах, группах).

2. Поддержка детской инициативы, развитие способности аргументировано высказывать свою точку зрения.

3. Воспитывать ценностное отношение к собственному труду, труду других людей и его результатам.

Основными формами воспитания являются: беседа, практическое занятие, защита проектов и другие формы взаимодействия обучающихся.

Методики, технологии воспитания, обучения и развития детей.

В работе с детьми используются традиционные методы:

- словесные: беседа, рассказ, монолог, диалог;

- наглядные: демонстрация иллюстраций, рисунков, макетов, моделей, презентаций и т.д.;

- практические: решение творческих заданий, изготовление моделей, и др.;

- проблемно-поисковые: изготовление изделий по образцу, по собственному замыслу, решение творческих задач;

- индивидуальные: задания в зависимости от достигнутого уровня развития, учащегося;

- игровые.

Условия воспитания:

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Запланированы мероприятия по взаимодействию с родителями. Проведение родительских собраний, совместных праздников, мастер-классов.

В конце учебного года будут проведены внутренние соревнования.

Детям предоставляется возможность участия в конкурсах и выставках.

## Примерный перечень мероприятий

Сроки	Уровень проведения соревнований, конкурсов, мероприятий	Название соревнований, конкурсов, мероприятий
Сентябрь-октябрь		Экскурсия на предприятие
декабрь	региональные	Икар
май	региональный	ЮТИ

Краткосрочная программа каникулярного периода не предусмотрена.

Анализ **результатов** воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Методами оценки результативности реализации программы в части воспитания является педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов тестирования, опросы.

### 2.7 Информационные ресурсы и литература

Список литературы для педагога

1. Аленина Т.И., Енина Л.В., Колотова И.О., Сичинская Н.М., Смирнова Ю.В., Шаульская Е.Л. под рук В.Н. Халамова – Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс].
2. Бекурин М.А. Учебное издание. Простые механизмы и передачи. Екатеринбург. 2017 год
3. Белиовская Л.Г. Использование ЛЕГО – роботов в инженерных проектах школьников / Л.Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 88 с.
4. Козлова В.А., Робототехника в образовании (электронный дистанционный курс «Конструирование и робототехника»).
5. Машины, механизмы и конструкции с электроприводом. Книга для учителя. Научные редакторы С. Трактеува, П Якушкин.
6. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.
7. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде LegoMindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.
8. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013.

Литература для обучающихся:

1. Дженжер В.О., Денисова Л.В. Введение в программирование LEGO-роботов на языке NXT-G. Учебное пособие для студентов и школьников: Учебное пособие / В.О. Дженжер, Л.В. Денисова – М.: Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2014. – 87 с., ил. – (Серия «Лицей Информационных технологий»).
2. Журнал «Моделист-конструктор», 2010– 2012 гг.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013.
4. Журнал «Техника молодежи», 2010– 2012 гг.

Интернет-ресурсы:

1. Некоммерческий информационный сайт ПРОРОБОТ.РУ // <http://www.prorobot.ru>
2. Официальный сайт Всероссийского Учебно-Методического Центра Робототехники // <http://фгос-игра.рф>

3. Официальный сайт компании LEGO® Education // <http://education.lego.com/ru>
4. Официальный сайт Программы «Робототехника» // <http://www.russianrobotics.ru>
5. Цифровая платформа для проектной работы «РЕАКТОР» <https://reactor.su/ru>
6. Гин, Андржеевская: Необычное в обычном. 100 креативных решений Вита-Пресс, 2017 г.

## Приложение

### Оценочные материалы для аттестации по итогам освоения программы «Робототехника. ИКаР»

A1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...

- WiMAX
- PCI порт
- WI-FI
- USB порт

A2. Блок EV3 имеет...

- 3 выходных и 4 входных порта
- 4 выходных и 4 входных порта

A3. Установите соответствие.



1

2

3

- Датчик касания
- Ультразвуковой датчик
- Датчик цвета

A4. Как называется данная деталь. Длина детали?



1. Фиксатор

2. Ось

3. Штифт

4. Балка

Длина детали -

А5. Как называется данная деталь? Как измеряется длина детали?



1. Фиксатор

2. Ось

3. Штифт

4. Балка

А6. Как называется данная деталь? Как измеряется длина детали?



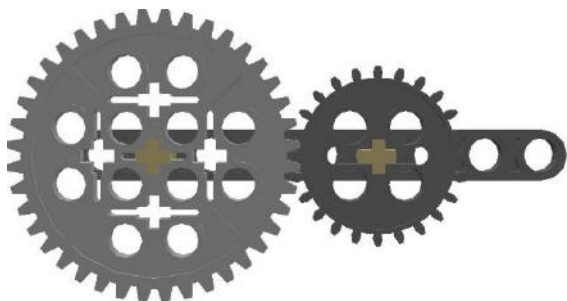
1. Фиксатор

2. Ось

3. Зубчатое колесо

4. Балка

А7. Как называется передача?



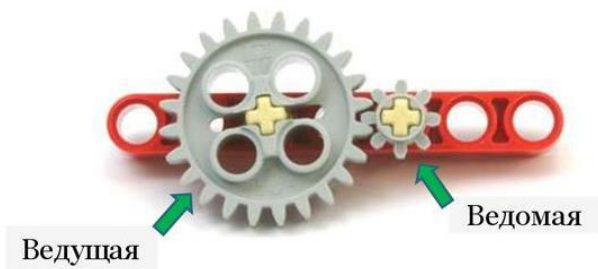
А8. Какая передача используется в велосипедах?

- Зубчатая



- Ременная
- Цепная
- Червячная

A9. На картинке изображена



- Повышающая передача
- Понижающая передача

A10. Как рассчитывается передаточное отношение?

- $i = \frac{z_2}{z_1}$
- $i = \frac{z_1}{z_2}$

Где  $Z_1$  – количество зубьев на ведущей шестеренке,

$Z_2$  – количество зубьев на ведомой шестеренке

A11. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...

- Ультразвуковой датчик
- Датчик звука
- Датчик цвета
- Гироскоп

A12. Сервомотор (двигатель) – это...

- устройство для определения цвета
- устройство для движения робота
- устройство для проигрывания звука
- устройство для хранения данных

A13. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся...

- шестеренки, болты, шурупы, балки

- балки, штифты, втулки, фиксаторы
- балки, втулки, шурупы, гайки
- штифты, шурупы, болты, пластины

A14. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...

- к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- оставить свободным
- к аккумулятору
- к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

A15. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой...

- из выходных (A, B, C, D) портов EV3
- в USB порт EV3
- к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
- оставить свободным

A16. Блок «независимое управление моторами» управляет...

- двумя сервомоторами
- одним сервомотором
- одним сервомотором и одним датчиком

A17. Для чего служит модуль EV3 ?

- Служит центром сбора информации
- Служит центром управления и энергетической станцией для робота
- Служит центром обработки информации

A18. Как обозначаются порты вывода на модуле?

- 1234
- 123
- A B C D
- a b c

A19. Как обозначаются порты ввода на модуле?

- 123
- авс
- 1234

A20. Какие цвета распознает датчик цвета в режиме "Цвет"?

- Цвета радуги
- Случайные цвета
- Цвета, полученные при преломлении белого цвета через призму
- Черный, синий, зеленый, желтый, красный, белый и коричневый
- Черный, синий, зеленый, желтый, красный, белый и голубой

A21. Датчик касания это...

- аналоговый датчик
- цифровой датчик

A22. Какие программные блоки, для управления роботом, находятся на палитре программирования "Блоки-операторы"?

- Начало
- Конец
- Ожидание
- Цикл
- Переключение
- Отключение
- Прерывание цикла

A23. Функции датчика касания?

- Распознает длительное нажатие, многократное быстрое нажатие
- Распознает три условия: прикосновение, щелчок и отпускание

A24. Функции датчика цвета/освещенности?

- Распознает только цвета радуги и серые оттенки

- Распознает семь разных цветов и определяет яркость света

A25. Для чего используется блок-Цикл?

A26. Какие режимы работы есть у датчика цвета?

- Цвет
- Яркость отраженного света
- Яркость внешнего освещения
- Яркость света датчика

A27. Полный привод – это...

- Конструкция, позволяющая организовать движение во все стороны.
- Конструкция, имеющая максимальное количество степеней свободы.
- Конструкция, позволяющая передавать вращение, создаваемое двигателем, на все колеса.

## **Б1. Опишите программу выполненного проекта**

Практическая часть представление проекта