

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ «ЛИДЕР»

**ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ» Г. ВЕЛИКИЕ ЛУКИ**

РЕКОМЕНДОВАНО:

на заседании педагогического совета  
ГАОУ ДО «Лидер»  
Протокол от № 3 от 14.08.23.

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора ГАОУ ДО «Лидер»  
Васильев В. Васильев  
Приказ от 23.08.23 № 13/67



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Игры и соревнования с Lego Mindstorms EV3, углубленный уровень»  
Срок реализации: 72 часа

Направленность: Техническая  
Возраст обучающихся: 8-18 лет

Составитель:  
Голяшкина Екатерина Алексеевна,  
педагог дополнительного образования

Великие Луки  
2023

## 1.1 Пояснительная записка

Программа «Игры и соревнования с Lego Mindstorms EV3, углубленный уровень» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- ФЗ РФ от 14.07.2022 г. №295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»
- Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844)
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Письмо Минпросвещения России от 09.09.2023 № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях по формированию механизмов обновления, содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей»
- Положение об общеобразовательных общеразвивающих программах дополнительного образования в Детском технопарке «Кванториум» в городе Великие Луки, утверждено приказом и.о. директора от 04.08.2023 №1-13/61

Настоящая программа разработана на основе методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» и реализуется на новом образовательном подходе: погружение ребенка в насыщенную техносферу проектной, исследовательской и соревновательной деятельности. Общеразвивающая программа воплощает идею Промробоквантума по выявлению и подготовке мотивированных обучающихся, готовых к освоению современных робототехнических средств и созданию технологий будущего на основе получения навыков программирования, конструирования и инженерного проектирования. Сформированный интерес обучающихся в сфере роботизации промышленности, знания и навыки, предлагаемые программой, становятся инструментом для саморазвития личности, готовности к

исследовательской и изобретательской деятельности, формирования способов нестандартного мышления и принятия решений в условиях неопределенности.

## **Актуальность и новизна программы**

Автоматизация — одно из направлений научно-технического прогресса, использующее саморегулирующиеся технические средства и математические методы с целью освобождения человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов, изделий или информации, либо существенного уменьшения степени этого участия, трудоёмкости выполняемых операций.

Всё больше наблюдается рост зависимости жизни современного человека от достижений научно-технического прогресса. Востребованность инженерно-технических кадров становится как никогда актуальной проблемой современного общества и государства. В связи с этим предпринимаются различные попытки внедрения принципиально новых подходов к организации образовательного процесса и воспроизводству инженерных кадров. От образовательного процесса требуется, с одной стороны, формирование личностных компетенций ребёнка: критическое мышление, коммуникабельность, умение работать в команде, креативность и т. д.; с другой стороны, формирование базовых технических, инженерных знаний и умений, навыков. Большинство способов организации образовательного процесса, формирующего личностные и метапредметные компетенции, основываются на деятельностном подходе и проектных методах. Робототехника является одной из наиболее востребованных и развивающихся дисциплин: большинство её аспектов включено в различные направления Национальной технологической инициативы (НТИ).

**Актуальность программы «Игры и соревнования с Lego Mindstorms EV3, углубленный уровень»** состоит в объединении игры с исследовательской, соревновательной и экспериментальной деятельностью.

Игры – исследования с образовательными конструкторами стимулируют интерес и любознательность, развивают способность к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идею, планировать решение и реализовывать его, расширяя технические и математические способности учащегося и формируя умения учиться, добиваться результатов.

Соревнования являются системным мероприятием, где ребёнок видит положительную работу сверстников, передовые инженерно-технические достижения, новые решения в области робототехники и реализует естественное желание продемонстрировать свою работу. Кроме того, они позволяют выявить подготовленную команду, способную оперативно решить поставленную задачу. Стремление детей к лидерству, опережению своих сверстников, быстрому решению

поставленной задачи как нельзя лучше проявляются во время соревновательной деятельности. Также соревнования дают возможность учащимся проявить свои знания в области инженерно-технической мысли путём создания робототехнических устройств с использованием простых и сложных инженерных механизмов и технических решений.

### **Отличительные особенности программы**

Отличительная особенность данного модуля заключается в возможности приобретения обучающимися навыков программирования и моделирования игр и соревнований с образовательным конструктором, демонстрации результатов в процессе соревновательной деятельности внутри группы.

### **Адресат программы**

Программа ориентирована на обучающихся возрастной категории от 8 до 18 лет.

### **Объем и срок освоения программы**

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

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

### **Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Программа «Игры и соревнования с Lego Mindstorms EV3, углубленный уровень» рассчитана на 1-3 месяца обучения, существует возможность интенсивов от 14 дней. Длительность и количество занятий - 3 академических часа 2 раза в неделю (1 академический час равен 35 минутам, не включая перерыв). Общий объем 72 академических часа.

## **1.2 Цель и задачи программы**

**Цель** - формировать у обучающихся устойчивый интерес к робототехнике и практические навыки в соревновательной деятельности посредством разработки игр и соревнований с образовательным конструктором.

### **Задачи:**

#### **Обучающие:**

- формировать умение работать с информацией, пользоваться технической литературой; выявлять техническую грамотность;
- обучить основам и принципам проектирования и программирования робототехнических устройств, правилами сборки, регулировки настройки и тестированию электронных устройств;

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

**Развивающие:**

- формировать интерес к техническим наукам и, в частности, к промышленной робототехнике;
- развивать у обучающихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление;
- развивать критическое мышление, креативные способности и коммуникативные умения.

**Воспитательные:**

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

### 1.3 Содержание программы Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	часы		
		всего	теория	практ.
<b>Модуль 1. Программирование Lego Mindstorms EV3.</b>				
1.	Сборка учебного робота. Волшебный экран.	3	1	2
2.	Правильные многоугольники.	3	1	2
3.	Экскурсовод.	3	1	2
4.	RGB и цветовой сенсор.	3	1	2
5.	Блоки для работы с данными.	3	1	2
6.	Игральная кость.	3	1	2
7.	Игра «Арканоид».	3	1	2
8.	Блок «таймер». Доступ к файлу.	3	1	2
9.	Подбор пароля.	3	1	2
10.	Камень, ножницы, бумага.	3	1	2
11.	Умный дом.	3	1	2
12.	Массив. Движение по количеству нажатий.	3	1	2
13.	Лотерея.	3	1	2
14.	П-регулятор и подсчет перекрестков. Проезд инверсии.	3	1	2
15.	Кегельринг: «квадро», с игровой костью.	3	1	2
16.	Создание игры «Память».	3	1	2
<b>Модуль 2. Кейс: создание игры или соревнования.</b>				
17.	Командообразование. Анализ проблемной области. Генерация идей.	3	1	2
18.	Планирование, распределение ролей в командах. Сборка роботов.	3	1	2
19.	Сборка роботов	3	1	2
20.	Программирование.	3	1	2
21.	Тестирование. Доработка конструкций и программ роботов.	3	1	2
22.	Оформление презентаций. Подготовка речи для защиты проектов.	3	1	2
23.	Предзащита проектов.	3	-	3
24.	Защита проектов. Итоговая рефлексия.	3	-	3
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>22</b>	<b>50</b>

## Содержание учебно-тематического плана

№ п/п	Тема занятия	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
<b>Модуль 1. Программирование Lego Mindstorms EV3.</b>						
1.	Сборка учебного робота. Волшебный экран.	Мотивация к успешному прохождению курса.	Техника безопасности, сборка учебной тележки, работа с переменными.	Умение слушать, чувство ответственности, дисциплинированности, интерес к инженерной профессии, логическое и инженерное мышление.	Навыки конструирования и программирования.	Введение в контекст
2.	Правильные многоугольники.	Провести соревнование на успешное движение по заданной траектории.	Движение робота по траекториям правильных многоугольников, закрепление навыков работы с переменными и математическими блоками, выполнение задания по жеребьевке.	Умение слушать, самоорганизация, инженерное мышление, командная работа.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала
3.	Экскурсовод.	Реализация проекта «Экскурсовод».	Разработка истории для «экскурсовода», езда по черной линии на 2-х датчиках цвета, определение цвета объекта 3-м датчиком цвета и проговаривание истории, в зависимости от цвета. Выявление ошибок и планирование решения.	Умение слушать, самоорганизация, креативное, инженерное, аналитическое мышление, командная работа.	Программирование, умение находить ошибки.	Освоение учебного материала

4.	RGB и цветовой сенсор.	Расширение возможностей датчика цвета при помощи блока «цветовой сенсор» и понимания принципов смешивания цветов палитры RGB.	Установка блока «цветовой сенсор RGB», программирование обнаружения любого цвета при помощи данного блока.	Умение слушать, самоорганизация, логическое, креативное, аналитическое и инженерное мышление.	Программирование, умение находить новые решения.	Освоение учебного материала
5.	Блоки для работы с данными.	Приобретение учащимися навыков работы с данными.	Округление, сравнение, интервал, случайное значение.	Умение слушать, внимание и концентрация, логическое и инженерное мышление.	Навыки конструирования и программирования, умение находить ошибки.	Освоение учебного материала
6.	Игральная кость.	Совершенствование навыков работы с блоком «случайное значение».	Программирование броска игральной кости, угадывания роботом числа от 0 до 100 за 7 попыток, загадывание роботом числа от 0 до 100 для угадывания участником за 7 попыток.	Умение слушать, самоорганизация, логическое, креативное, аналитическое и инженерное мышление.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала
7.	Игра «Арканоид».	Совершенствование навыков работы с переменными и блоками: «случайное значение», «математика», «интервал», «сравнение».	Программирование игры «Арканоид»: использование большого мотора в качестве джойстика, создание падающего мяча на экране модуля EV3, сравнение координат мяча с координатами линии, увеличение скорости при увеличении счета.	Умение слушать, самоорганизация, креативное, логическое, инженерное мышление, командная работа.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала
8.	Блок «таймер». Доступ к файлу.	Опыт использования блока «таймер» и работа с файлами.	Знакомство с таймером, программа с использованием таймера, сравнение результатов измерений, сравнение времени с временем движения робота, чтение, запись, удаление	Умение слушать, внимание и концентрация, логическое и инженерное мышление.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала



			файлов показаний датчика цвета и показаний мощности моторов.			
9.	Подбор пароля.	Создание программы, имитирующей работу сейфа.	Программа, загадывающая число, угадывание числа при помощи мотора.	Умение слушать, внимание и концентрация, логическое и инженерное мышление, командная работа.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала
10.	Камень, ножницы, бумага.	Создание игры «Камень, ножницы, бумага».	Создание программы для игры «Камень, ножницы, бумага» при помощи 3-х переменных и случайных значений.	Умение слушать, концентрировать внимание, самоорганизация, логическое мышление, командная работа.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала
11.	Умный дом.	Создание игры с использованием принципов «Умного дома».	Знакомство с принципами «Умного дома», измерение освещенности, разработка правил игры, программирование робота на выполнение действий игры в светлое и темное время суток.	Умение слушать, самоорганизация, креативное, инженерное мышление, командная работа .	Навыки программирования.	Освоение учебного материала
12.	Массив. Движение по количеству нажатий.	Приобретение учащимися навыка работы с массивом.	Знакомство с понятием «массив», установление взаимосвязи между датчиком касания и оборотами двигателя, программирование движения робота по количеству нажатий на датчик касания с использованием массива.	Умение слушать, самоорганизация, креативное, инженерное мышление, командная работа.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала
13.	Лотерея.	Создание проекта «Лотерея» с датчиком цвета.	Создание программы для робота, произносящего цвета шариков, имеющих разную	Умение слушать, самоорганизация, креативное,	Навыки программирования.	Освоение учебного материала

			ценность в виде числового значения, выведение названия цветов на экран и подсчет суммы выигрыша с выводом на экран.	инженерное мышление, командная работа.		
14.	П-регулятор и подсчет перекрестков. Проезд инверсии.	Совершенствование навыков программирования движения по линии.	Знакомство с П-регулятором, движение по линии с перекрестками и подсчет перекрестков, программа для проезда инверсии.	Умение слушать, концентрировать внимание, самоорганизация, логическое мышление, командная работа.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала
15.	Кегельринг: «квадро», с игровой костью.	Соревнование команд учащихся «Кегельринг» и разработка усложненной версии соревнования.	Базовая программа «Кегельринг Квадро», программа для кегельринга с игровой костью (выталкивание кеглей с ринга в заданной последовательности).	Умение слушать, самоорганизация, креативное, логическое, инженерное мышление, командная работа.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала
16.	Создание игры «Память».	Закрепление полученных навыков программирования путем создания игры «Память» и проведение соревнования между учащимися.	Создание программы для мигания 3-х датчиков цвета в случайном порядке, возможности повторения порядка мигания игроком с помощью кнопок, увеличение количества миганий с каждым разом на один. Подсчет и выигрыш того игрока, который запомнил больше всех миганий.	Умение слушать, самоорганизация, креативное, логическое, инженерное мышление, командная работа.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала
<b>Модуль 2. Кейс: создание игры или соревнования.</b>						
17.	Командообразование. Анализ проблемной области. Генерация идей.	Формирование идей.	Деление группы на проектные команды, изучение целевой аудитории, генерация идей, формирование идей.	Умение слушать, слышать, эмпатия, доброта, креативное,	Постановка проблемы, проектирование, объемно-пространственное	Оформление проектной идеи.

				критическое, аналитическое мышление, командная работа. Освоение методики формирования идей нового продукта.	мышление, аналитика, мозговой штурм.	
18.	Планирование, распределение ролей в командах. Сборка роботов.	Работа над проектами.	Планирование, распределение ролей, сборка роботов.	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность.	Проектирование, объемно-пространственное мышление.	Конструирование решения
19.	Сборка роботов.	Работа над проектами.	Сборка роботов.	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность.	Проектирование, объемно-пространственное мышление.	Конструирование решения
20.	Программирование.	Работа над проектами.	Программирование, тестирование.	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность.	Проектирование, объемно-пространственное мышление.	Конструирование решения
21.	Тестирование. Доработка конструкций и программ роботов.	Исправить недочеты проектов.	Тестирование целевой аудитории, выявление недочетов проектов, доработка проектов.	Критическое мышление, аналитическое мышление, командная работа.	Проектирование, объемно-пространственное мышление.	Конструирование решения
22.	Оформление презентаций. Подготовка речи к защите проектов.	Разработка проектной подачи и презентации.	Доработка проектов, составление плана презентации проекта, подготовка графических материалов для презентации проекта, написание речи для защиты проектов.	Креативное мышление, критическое мышление, логическое аналитическое мышление, командная работа.	Объемно-пространственное мышление. Работа с планом презентации, графическими редакторами, инфографикой.	Конструирование Решения.
23.	Предзащита проектов.	Обучить учащихся правильной защите	Разработка презентации, подготовка доклада,	Работа в команде, настойчивость,	Навыки презентации.	Презентация результатов,

		проекта. Подготовка к защите итогового учебного проекта.	доработка проектов.	упорство, внимательность, публичное выступление.		доработка и тестирование.
24.	Защита проектов. Итоговая рефлексия.	Публичное представление итогов проектной деятельности	Представление проектов, оценка результатов обучения по программе.	Работа в команде, публичное выступление, рефлексия.	Презентация.	Представление полученных результатов.

## 1.4. Планируемые результаты

По итогам освоения программы «Игры и соревнования с Lego Mindstorms EV3, углубленный уровень», обучающиеся должны знать:

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

должны уметь:

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

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1 Календарный учебный график

*Даты для каждой группы проставляются отдельно.*

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

№ п/п	Календарный период	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения
1	Неделя 1	Очная	6	Сборка учебного робота. Волшебный экран. Правильные многоугольники.	Промробоквантум
2	Неделя 2	Очная	6	Экскурсовод. RGB и цветовой сенсор.	Промробоквантум
3	Неделя 3	Очная	6	Блоки для работы с данными. Игральная кость.	Промробоквантум
4	Неделя 4	Очная	6	Игра «Арканойд». Блок «таймер». Доступ к файлу.	Промробоквантум
5	Неделя 5	Очная	6	Подбор пароля. Камень, ножницы, бумага.	Промробоквантум
6	Неделя 6	Очная	6	Умный дом. Массив. Движение по количеству нажатий.	Промробоквантум
7	Неделя 7	Очная	6	Лотерея. П-регулятор и подсчет перекрестков. Проезд инверсии.	Промробоквантум
8	Неделя 8	Очная	6	Кегельринг: «квадро», с игровой костью. Создание игры «Память».	Промробоквантум
9	Неделя 9	Очная	6	Командообразование. Анализ проблемной области. Генерация идей. Планирование, распределение ролей в командах. Сборка роботов.	Промробоквантум
10	Неделя 10	Очная	6	Сборка роботов. Программирование.	Промробоквантум
11	Неделя 11	Очная	6	Тестирование. Доработка конструкций и программ роботов. Оформление презентаций. Подготовка речи к защите проектов.	Промробоквантум
12	Неделя 12	Очная	6	Предзащита проектов. Защита проектов. Итоговая рефлексия.	Промробоквантум

## 2.2 Условия реализации программы

### *Материально-техническое обеспечение программы:*

HD Web- камера A4 Tech PK-910H (3 шт.), Датчик цвета EV3 (15 шт.), Доска-флипчарт магнитно-маркерная (70x100 см) BRAUBERG Стандарт, Зарядное устройство постоянного тока 10В (15 шт.), Набор внедорожных шин: Универсальная шина TETRIX MAX (4 шт.), Набор для создания конвейеров: вспомогательный комплект Tank Tread TETRIX MAX, Набор звездочек и цепь: Блок передаточной цепи и зубчатки TETRIX MAX (2 шт.), Стол, тип 5 (14 шт.), Стул для педагога, Стул ученический регулируемый 1 (11 шт.), Стул ученический регулируемый 2 (3 шт.), Стул-кресло низкое (3 шт.), Тумба, тип 1, Ультразвуковой датчик EV3 (15 шт.), ВЕБ-КАМЕРА Logitech Brio Stream Edition, Датчик считывания жестов Leap Motion (2 шт.), Камера объемного зрения Intel RealSense D435 (5 шт.), Базовый набор для изучения робототехники LEGO-MINDSTORMS-Education EV3 (15 шт.), Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO-MINDSTORMS-Education (8 шт.), Комплект по изучению учебных робототизированных манипуляторов Dobot Magician (образовательная версия), Комплект по изучению учебных систем линейного перемещения Dobot Magician, Комплект по изучению учебных систем конвейерных линий Dobot Magician, Комплект по изучению дельта манипуляторов: Учебно-лабораторный комплект для разработки манипуляционных РТК с "Delta"-кинематикой, Базовый робототехнический набор уровень 2 Makeblock (10 шт.), Ресурсный набор к базовому робототехническому набору уровень 2 Makeblock (10 шт.), Образовательный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов "СТЕМ Лаборатория" (6 шт.), Ресурсный робототехнический комплект для разработки многокомпонентных мобильных и промышленных роботов "СТЕМ Лаборатория" 1 (3 шт.), Образовательный робототехнический комплект для создания автономных систем, набор для соревнований по мобильной робототехники Кит/Super Kit V5, Базовый набор для изучения робототехники TETRIX-MAX набор DUALCONTROL для создания автономных и управляемых роботов, Ресурсный набор для изучения робототехники TETRIX-MAX Expansion Set, Набор для создания гусеничных роботов комплект Tank Tread TETRIX MAX (2 шт.), Набор сложных зубчатых передач: комплект усовершенствованных шестеренок TETRIX MAX (2 шт.), Набор моторов: Комплект электродвигателей постоянного тока TETRIX MAX TORQUENADO (2 шт.), Набор сервоприводов TETRIX MAX (2 шт.), Робототехнический комплект по андроидным и гуманоидным роботам: Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Академия" и ресурсный набор "СТЕМ Академия" (2 шт.), Базовый набор для соревнований: VEX IQ набор Супер Кит/Super Kit (6 шт.), Ресурсный набор для соревнований VIQC, JuniorSkills и WorldSkills Junior: Ресурсный набор Competition Add-On Kit и Ресурсный набор Foundation Add-On Kit (3 шт.), Расширенный робототехнический набор для соревнований VRC набор Супер Кит V5 (3 шт.), Ресурсный робототехнический набор для соревнований VRC "Механика и Пневматика" (3 шт.), Учебный

комплект для разработки и изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логических систем: Учебный комплект на базе TurieBot3 (2 шт.), Учебно-лабораторный комплект для разработки и изучения манипуляционных роботов с угловой кинематикой (2 шт.), Образовательный конструктор для изучения робототехники на основе универсальных программируемых контроллеров и мини-компьютеров: Набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов (5 шт.), Ресурсный набор №1 к образовательному конструктору для изучения робототехники на основе универсальных программируемых контроллеров и миникомпьютеров: Ресурсный набор для изучения информационных систем и устройств учебных промышленных роботов (2 шт.), Интерактивная панель (Доска LED интерактивная сенсорная, модель Престиж 65 , Ноутбук HP 340S G7 14\*(1920x1080) Core i7/Win10/+Ext/ PSD1CS1050-240-FFS (15 шт.), Струйный принтер А4 Epson L805, Тележка для хранения и зарядки ноутбуков Schoollbox 1200x536x973 мм , Базовый набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК (3 шт.), , Ресурсный набор для изучения мехатроники и пневматики промышленных РТК, Учебный комплект на базе промышленного ангулярного манипуляционного робота, Напольная мобильная стойка, Беспроводная видеокамера в комплекте TETRIX MAX, Стол для педагога, Стеллаж, тип 1 (2 шт.), Стеллаж, тип 2 (2 шт.), Игровые элементы для соревнований VEX IQ Challenge 2019/20 (Squared Away), Игровые элементы для соревнований VEX IQ Challenge 2016/17 (Crossover), Комплект полей "Первый шаг в робототехнику" (магнит.), Комплект полей ОПТИ-МАСОЗ 2020 на тумбах, Коробка для хранения деталей (2 шт.), ВЕБ-КАМЕРА P4 3К-910Н.

### **2.3 Формы аттестации**

Аттестация обучающихся проводится с целью установления фактического уровня теоретических знаний, практических умений, навыков, личностного развития обучающихся, в соответствии с требованиями дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

Виды аттестации: промежуточная и итоговая.

*Промежуточная аттестация* обучающихся проводится с целью оценки уровня и качества освоения учащимися Программы по итогам изучения темы, модуля (при условии модульного подхода к формированию содержания программы).

*Итоговая аттестация* обучающихся проводится с целью оценки уровня и качества освоения учащимися Программы в установленном объеме, соответствия фактических и прогнозируемых образовательных результатов.

Промежуточная и итоговая аттестация учащихся организуется в соответствии с принципами: научности, учёта индивидуальных и возрастных особенностей обучающихся; адекватности специфике



учебного объединения, сроку обучения, открытости результатов для педагогов и родителей, общественности.

Функции аттестации учащихся:

В образовательном процессе аттестация учащихся выполняет следующие функции:

- учебную - создает дополнительные условия для обобщения и осмысления учащимися полученных теоретических и практических знаний, умений и навыков;
- воспитательную - стимулирует к расширению познавательных интересов и потребностей обучающихся;
- развивающую - позволяет учащемуся осознать уровень их актуального развития и определить перспективы;
- коррекционную - помогает педагогу своевременно выявить и устранить недостатки учебно-воспитательного процесса;
- социально-психологическую - предоставляет возможность каждому обучающемуся пережить ситуацию успеха, родителям (законным представителям) учащихся получить информацию об образовательных результатах детей.

Форма проведения итоговой и промежуточной аттестации обучающихся по Программе определяется педагогом в соответствии с направленностью и содержанием образовательной программы, образовательным уровнем и возрастными или иными особенностями учащихся и утверждается в контексте программы.

Итоговая и промежуточная аттестация может проводиться в следующих формах: выставка работ, выставка-презентация, соревнования, конференция, зачет, тестирование, защита проектов и др. Итоговая аттестация проводится в форме публичной защиты проекта. Независимо от выбранной формы, аттестация должна продемонстрировать соответствие уровня полученных знаний и умений обучающимся и прогнозируемых в образовательной программе результатов.

## **2.4 Оценочные материалы**

Критерии оценки уровня теоретической и практической подготовки:

- высокий уровень - учащийся освоил и овладел от 80% до 100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; термины и понятия употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием, способен пояснить процессы и явления, особенности представляемого проекта; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

- средний уровень - объём усвоенных учащимся умений и навыков составляет от 50% до 79%; сочетает научную и техническую терминологию с бытовой; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания по предлагаемому образцу;
- низкий уровень - учащийся овладел менее чем 49% предусмотренных программой объёмом знаний, умений и навыков; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога; избегает употреблять научную и техническую терминологию.

## **2.5 Методические материалы**

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

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- Индивидуальная
- индивидуально-групповая
- групповая.

Формы организации учебного занятия:

- защита проектов;
- практическое занятие.

Педагогические технологии:

- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

### Основная литература для педагога:

1. Большая книга Lego Mindstorms EV3, Лоренс Валк; (пер. с англ. С.В. Черникова). – Москва: изд. «Э», 2017. – 408 с.
2. Добриборщ, Артемов, Чепинский: Основы робототехники на Lego Mindstorms EV3. Учебное пособие.- Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2023 – 117 с.
3. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. ч181 Удивительный механизм и устройство. Автор: Йошихито Исогава.
4. Конструируем роботов на LEGO Education EV3. Сборник проектов 2 / сост. Ю. А. Серова. Электрон. изд. М.: Лаборатория знаний, 2020 285 с. (РОБОФИШКИ).
5. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3. Л.Ю. Овсяницкая Д.Н. Овсяницкий А.Д. Овсяницкий.
6. СТАРТАП ЗА НЕДЕЛЮ. Как научить детей бизнесу./ Седунова С.Ю.. – Псков: Печатный двор «Стерх», 2020.-156.с
7. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие;/ под науч. ред. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с.: ил.

### Дополнительные ресурсы для педагога:

1. [ПрогХаус \(proghouse.ru\)](http://proghouse.ru)
2. [Академия робототехники. Дистанционный курс робототехнического моделирования и основ системной инженерии для студентов и школьников и их родителей, педагогов и преподавателей \(mirrobo.ru\)](http://mirrobo.ru)
3. [Новости и события - robot-help.ru](http://robot-help.ru)
4. [Занимательная робототехника: все о роботах для детей, родителей, учителей и мейкеров \(edurobots.ru\)](http://edurobots.ru)
5. [Справка о LEGO MINDSTORMS EV3 https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/ru-ru/index.html](https://ev3-help-online.api.education.lego.com/Education/ru-ru/index.html)

### Интернет-ресурсы для обучающихся

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