

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЛИДЕР»  
СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ «ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

ПРИНЯТА  
на заседании педагогического совета  
Протокол от 15.04.2024 №01-08 К/2

УТВЕРЖДАЮ  
Врио директора ГАОУ ДО  
«Лидер»  
О.В. Сергеева  
«15» апреля 2024 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Промробоквантум. Игровые роботы Lego Mindstorms EV3. Вводный  
модуль»

Направленность программы :техническая  
Срок освоения программы : 36 часов  
Возраст обучающихся: 12-18 лет

Разработчик:  
педагог дополнительного образования  
Голяшкина Екатерина Алексеевна

Великие Луки  
2024 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Актуальность .....	4
1.3 Цель и задачи программы .....	5
1.4 Реализация программы в части компетенции .....	5
1.5 Нагрузка, количество часов .....	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....	7
2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной деятельности.....	7
2.2 Учебно-тематический план .....	7
2.3 Содержание учебно-тематического плана .....	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ .....	12
3.1 Материально-техническое обеспечение рабочей программы.....	12
3.2 Методические материалы.....	13
3.3 Информационное обеспечение образовательного процесса .....	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ.....	16
4.1 Формы и методы контроля.....	16
4.2 Оценочные материалы.....	17
4.3 Планируемые результаты.....	18

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1 Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Промробоквантум. Игровые роботы Lego Mindstorms EV3. Вводный модуль» имеет техническую направленность и 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 Минпросвещения 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»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015
- Положение о мобильном технопарке «Кванториум» г. Великие Луки, утверждено приказом директора от 24 марта 2020 г.

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.

**Направленность программы:** техническая.

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).

## 1.2 Актуальность

**Актуальность программы «Промробоквантум. Игровые роботы Lego Mindstorms EV3. Вводный модуль»** 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, 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.

## **1.3 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».

## **1.4 Реализация программы в части компетенции**

Образовательные компетенции, получаемые в результате освоения

программы:

- производить контроль своих действий и результатов по заданному образцу;
- выполнять задание на основе заданного алгоритма (инструкции).
- Коммуникативные компетенции, получаемые в результате освоения программы:
- уметь договариваться и приходить к общему мнению (решению) внутри малой группы, учитывать разные точки зрения внутри группы;
- строить полный (устный) ответ на вопрос учителя, аргументировать своё согласие или несогласие с мнениями участников диалога.

Информационные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- формулировать поисковый запрос и выбирать способы получения информации;
- находить в сообщении информацию в явном виде.

Социальные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- организовывать рабочее место, планировать работу и соблюдать технику безопасности для разных видов деятельности;
- управлять проявлениями своих эмоций.

## **1.5 Нагрузка, количество часов**

### **Сроки реализации программы.**

Программа «Промробоквантум. Игровые роботы Lego Mindstorms EV3. Вводный модуль» рассчитана на 1-3 месяца обучения, существует возможность интенсивов от 7 дней. Длительность и количество занятий - 3 академических часа 2 раза в неделю (1 академический час равен 35 минутам, не включая перерыв). Общий объем 36 академических часов.

**Режим занятий.** Форма обучения очная/заочная с применением дистанционных образовательных технологий

Учащиеся имеют базовый уровень ИТК.

Определяющим фактором при формировании является уровень входных компетенций:

1. Первичные навыки рисования;
2. Владение навыками ручного труда;
3. Стремление к улучшению объектов вокруг себя.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной деятельности

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/ Заочная с применением дистанционных технологий	6	Введение в робототехнику. Сборка робота. Цикл, ветвление, датчики, звуки и экран.	Промробоквантум
2	Неделя 2	Очная/ Заочная с применением дистанционных технологий	6	Битва сумо. Кегельринг.	Промробоквантум
3	Неделя 3	Очная/ Заочная с применением дистанционных технологий	6	Богатырская битва. Управление перемещением предметов.	Промробоквантум
4	Неделя 4	Очная/ Заочная с применением дистанционных технологий	6	Командообразование. Анализ проблемной области. Генерация идей. Планирование, распределение ролей в командах. Сборка роботов.	Промробоквантум
5	Неделя 5	Очная/ Заочная с применением дистанционных технологий	6	Сборка роботов, программирование. Тестирование. Доработка конструкций и программ роботов.	Промробоквантум
6	Неделя 6	Очная/ Заочная с применением дистанционных технологий	6	Подготовка презентации проектов. Защита проектов. Итоговая рефлексия.	Промробоквантум

### 2.2 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	Часы		
		всего	теория	практ.
<b>1. Основы робототехники</b>				
1.	Введение в робототехнику. Сборка робота.	3	1	2
2.	Цикл, ветвление, датчики, звуки и экран.	3	1	2
3.	Битва сумо.	3	1	2

4.	Кегельринг.	3	1	2
5.	Богатырская битва.	3	1	2
6.	Управление перемещением предметов.	3	1	2
<b>2. Разработка игр</b>				
7.	Командообразование. Анализ проблемной области. Генерация идей.	3	1	2
8.	Планирование, распределение ролей в командах. Сборка роботов.	3	1	2
9.	Сборка роботов, программирование	3	1	2
10.	Тестирование. Доработка конструкций и программ роботов.	3	1	2
11.	Подготовка презентации проектов.	3	1	2
12.	Защита проектов. Итоговая рефлексия.	3	-	3
	<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>11</b>	<b>25</b>

## 2.3 Содержание учебно-тематического плана

№ п/п	Тема занятия	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
<b>1. Основы робототехники</b>						
1.	Введение в робототехнику. Сборка робота.	Знакомство с направлением обучения и сборка учебного робота.	Техника безопасности, демонстрация проектов, основы робототехники, знакомство. Сборка робота, управление двигателями.	Умение слушать, чувство ответственности, дисциплинированности, интерес к инженерной профессии.	Основы алгоритмики, робототехники, мотивация к изучению выбранного направления, понимание значения проектной деятельности. Навыки конструирования и программирования.	Введение в контекст
2.	Цикл, ветвление, датчики, звуки и экран.	Построение программ для учебного робота с использованием цикла, ветвлений и датчиков.	Движение робота по траектории квадрат в цикле, вложенные циклы, условия для переключателя по датчику касания, цвета, ультразвуковому датчику. Запись и вывод звуков и изображений на экран модуля EV3.	Умение слушать, самоорганизация, логическое, аналитическое и инженерное мышление.	Программирование, умение находить ошибки.	Освоение учебного материала.
3.	Битва сумо.	Закрепление пройденного материала в соревновании «Битва сумо».	Моделирование и конструирование устойчивых роботов для участия в соревновании. Мастер-класс по программированию «Битвы сумо».	Умение слушать, концентрировать внимание, самоорганизация, логическое, аналитическое и инженерное мышление.	Навыки конструирования и программирования.	Освоение учебного материала
4.	Кегельринг.	Проведение соревнования	Программирование учебного робота для	Умение слушать, концентрировать	Навыки программирования.	Освоение учебного материала

		«Кегельринг» в группе.	выталкивания предметов с поля для кегельринга. Соревнование «Кегельринг».	внимание, самоорганизация, логическое, аналитическое и инженерное мышление.		
5.	Богатырская битва.	Создание сложного механизма со средним мотором.	Конструирование механизма. Программирование среднего мотора. Соревнование «Богатырская битва» на поле для кегельринга.	Умение слушать, концентрировать внимание, самоорганизация, логическое, аналитическое и инженерное мышление.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала
6.	Управление перемещением предметов.	Обучить учащихся конструированию и программированию механизмов для захвата предметов.	Конструирование захватов: роторный, на червячной передаче, на цепной передаче. Программирование и перемещение, сортировка предметов по датчику цвета.	Умение слушать, концентрировать внимание, самоорганизация, логическое, аналитическое и инженерное мышление.	Навыки программирования.	Умение слушать, концентрировать внимание, самоорганизация, логическое, аналитическое и инженерное мышление.
7.	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, критическое, аналитическое мышление, командная работа. Освоение методики формирования идей нового продукта.	Постановка проблемы, проектирование, объемно-пространственное мышление, аналитика, мозговой штурм.	Оформление проектной идеи.
8.	Планирование, распределение ролей	Работа над проектами.	Планирование, распределение ролей,	Работа в команде, настойчивость,	Проектирование, объемно-	Конструирование решения

	в командах. Сборка роботов.		сборка роботов.	упорство, внимательность.	пространственное мышление.	
9.	Сборка роботов, программирование	Работа над проектами.	Сборка роботов. Отладка программ.	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность.	Проектирование, объемно-пространственное мышление, программирование.	Конструирование решения
10.	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, программирование.	Конструирование решения
11.	Подготовка презентации проектов.	Разработка презентационного материала для защиты проектов.	Создание графической или видео презентации.	Объемно-пространственное мышление, креативность, командная работа.	Работа с планом презентации, графическими редакторами, видео редакторами, инфографикой.	Конструирование. Решения.
12.	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.

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение рабочей 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 робототехнике 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 видеочамера в комплекте TETRIX MAX, Стол для педагога, Стеллаж, тип 1 (2 шт.), Стеллаж, тип 2 (2 шт.), Игровые элементы для соревнований VEX IQ Challenge 2019/20 (Squared Away), Игровые элементы для соревнований VEX IQ Challenge 2016/17 (Crossover), Комплект полей "Первый шаг в робототехнику" (магнит.), Комплект полей ОПТИ-МАСОЗ 2020 на тумбах, Коробка для хранения деталей (2 шт.), ВЕБ-КАМЕРА P4 3K-910H.

### **3.2 Методические материалы**

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности. В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

**Кейс** – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов.

- Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.
- Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых.

Участники погружаются в ситуацию с головой.

- Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (soft skills), которым не учат в университете, но которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

#### **Учебно-методический комплекс программы.**

- Для реализации программы используются:
- авторские учебные видео и презентации, раздаточный материал;
- специализированная литература по промышленному дизайну, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях;
- компьютерное и видео оборудование;
- в программе используется видео и презентации.

### **3.3 Информационное обеспечение образовательного процесса**

#### **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/>.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

### 4.1 Формы и методы контроля

#### **Формы оценки уровня достижений облучающегося.**

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (контрольные вопросы, промежуточные задания);
- итоговые (проект).

#### **Формы фиксации образовательных результатов.**

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- презентации по проектам учащихся;
- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.

#### **Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:**

- защита проектов.

#### **Формы подведения итогов реализации программы:**

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- защита проектов;
- активность обучающихся на занятиях.

#### **Мониторинг образовательных результатов.**

Цель мониторинга образовательных результатов – сбор сведений об этапах и уровне достижения обучающимися результатов освоения образовательной программы.

Предмет мониторинга – результаты обучающихся на разных этапах освоения программы и программы в целом.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет два основных критерия:

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере квантума. Предусматривает определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся, текущий контроль в течение занятий модуля, итоговый контроль.

2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере квантума, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе. Предполагает выявление и измерение социальных компетенций: осознанности деятельности, ценностного отношения к деятельности, интереса и удовлетворенности познавательных и духовных потребностей.

Входной контроль осуществляется на первых занятиях с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся. Текущий контроль проводится с помощью различных форм, предусмотренных кейсами или дисциплинами.

Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется.

Итоговый контроль проводится в конце каждого модуля или дисциплины развивающего блока. Итоговый контроль определяет фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

**Формы подведения итогов обучения:** защита индивидуального или группового проекта.

## 4.2 Оценочные материалы

Основная форма аттестации – защита проектов.

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням: «высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки; «средний»: учащийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеют место недоработки или отклонения по срокам; «низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

### *Мониторинг образовательных результатов*

Цель мониторинга образовательных результатов – сбор сведений об этапах и уровне достижения обучающимися результатов освоения образовательной программы.

Предмет мониторинга – результаты обучающихся на разных этапах освоения программы.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере квантума.
2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере квантума, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.
3. Готовность к продолжению обучения в Кванториуме – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Критерий «Надежность знаний и умений» предусматривает определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся, текущий контроль в течение занятий модуля, итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется на первых занятиях с помощью наблюдения педагога за работой обучающихся.

Текущий контроль проводится с помощью различных форм, предусмотренных кейсами или дисциплинами. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется.

Итоговый контроль определяет фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения. Формы подведения итогов обучения:

защита индивидуального или группового проекта; выставка работ; соревнования; взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Критерий «Сформированность личностных качеств» предполагает выявление и измерение социальных компетенций: осознанности деятельности, ценностного отношения к деятельности, интереса и удовлетворенности познавательных и духовных потребностей. Предусмотрена психологическая диагностика и психологическая поддержка, педагогическое и психологическое наблюдение, проведение тестирования, анкетирования и других способов изучения личности.

Критерий «Готовность к продолжению обучения в Кванториуме» предполагает сформированность установки на продолжение образования в Кванториуме по иным модулям разного уровня сложности. Также учитывает готовность ребенка к публичной деятельности и участию в соревнованиях через использование методов социальных проб, наблюдения и опроса.

Среди инструментов оценки образовательных результатов применяются:

- психолого-педагогическое наблюдение в ходе занятий.

### 4.3 Планируемые результаты

По итогам вводного модуля «Промробоквантум. Игровые роботы Lego Mindstorms EV3. Вводный модуль», 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.