

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 14.08.2023 53

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ГАОУ ДО «Лидер»
И.В. Васильев
Приказ от 23.08.2023 22-13/64



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Промробоквантум. Основы роботехники, вводный 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 «Промробоквантум. Основы робототехники, вводный 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 4.07.2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
- 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. Промышленная робототехника — это инженерная дисциплина, посвящённая созданию и изучению роботов для автоматизации производственных процессов.

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).

Для реализации вышесказанного в сети детских технопарков «Кванториум» применяется принципиально новый подход, основывающийся на комплексном решении, включающем специализированное оборудование и методику обучения, по инновационному развитию системы дополнительного образования детей с акцентом на современные задачи развития техники.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность данного модуля заключается в возможности приобретения обучающимися навыков программирования, моделирования, раскрытия конструкторских способностей, логического и дизайн-мышления учащихся.

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 «Промробоквантум. Основы робототехники. Уровень вводный» 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 Цели и задачи программы

Цель - формировать у обучающихся устойчивый интерес и практические навыки, технические знания в процессе изучения основ промышленной робототехники и программирования посредством кейсовой системы обучения.

Задачи:

Обучающие:

- формировать умение работать с информацией, пользоваться технической литературой; выявлять техническую грамотность, подготовить к использованию технической терминологии, основных понятий механики, мехатроники и робототехники, правилами сборки, регулировки настройки различных электронных устройств;
- обучить основам и принципам проектирования и конструирования робототехнических 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.
Модуль 1. Конструирование и программирование Lego Mindstorms EV3				
1.	Знакомство. Введение в робототехнику. Сборка робота.	3	1	2
2.	Сборка робота. Движение робота по заданным траекториям. Независимое и рулевое управление моторами. Блок «ожидание», виды ошибок.	3	1	2
3.	Энкодер, цикл, движение без прерывания.	3	1	2
4.	Цикл и датчик касания.	3	1	2
5.	Движение по формулам. Блок «математика». Средний мотор и захват предметов.	3	1	2
6.	Индикатор, звук, графика, блок вывода на экран.	3	1	2
7.	Датчик цвета. Ветвление.	3	1	2
8.	Гироскопический датчик.	3	1	2
9.	Ультразвуковой датчик.	3	1	2
10.	Соревнование «Битва сумо».	3	1	2
11.	Работа с данными: переменная и константа, логические операции с данными.	3	1	2
12.	Плавный разгон моторов с помощью кнопок. Создание своего блока.	3	1	2
13.	Механизмы.	3	1	2
Модуль 2. Кейс: «Полезный робот».				
14.	Командообразование. Анализ проблемной области. Генерация идей.	3	1	2
15.	Планирование, распределение ролей в командах. Сборка роботов.	3	1	2
16.	Сборка роботов.	3	1	2
17.	Сборка роботов. Программирование.	9	3	6
18.	Тестирование. Доработка конструкций и программ роботов.	3	1	2
19.	Мастер-класс по оформлению презентации. Оформление презентаций. Доработка проектов.	3	1	2
20.	Оформление презентаций. Подготовка речи для защиты проектов.	3	1	2
21.	Предзащита проектов.	3	-	3
22.	Защита проектов. Итоговая рефлексия.	3	-	3

	ИТОГО	72	22	50
--	--------------	-----------	-----------	-----------

Содержание учебно-тематического плана

№ п/п	Тема занятия	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
Модуль 1. Конструирование и программирование Lego Mindstorms EV3						
1.	Знакомство. Введение в робототехнику. Сборка робота.	Знакомство с направлением обучения и техникой безопасности.	Техника безопасности, демонстрация проектов, основы робототехники, знакомство.	Умение слушать, чувство ответственности, дисциплинированности, интерес к инженерной профессии.	Основы алгоритмики, робототехники, мотивация к изучению выбранного направления, понимание значения проектной деятельности. Навыки конструирования.	Введение в контекст
2.	Сборка робота. Движение робота по заданным траекториям. Независимое и рулевое управление моторами. Блок «ожидание», виды ошибок.	Собрать мобильную тележку и написать первую программу.	Обучить учащихся сборке мобильной тележки и познакомить с программированием движения по траекториям, независимым и рулевым управлением моторами, блоком «ожидание». Рассмотрим основные виды ошибок.	Умение слушать, самоорганизация, логическое и инженерное мышление.	Навыки конструирования и программирования.	Освоение учебного материала
3.	Энкодер, цикл, движение без прерывания.	Обучить движению робота по траекториям с использованием цикла.	Принцип действия энкодера, движение робота по траектории квадрат в цикле, 3 вида движения в цикле и движение без прерывания.	Умение слушать, самоорганизация, логическое, аналитическое и инженерное мышление.	Программирование, умение находить ошибки.	Освоение учебного материала

4.	Цикл и датчик касания.	Знакомство со вложенными циклами.	Работа с датчиком касания, программирование движения по датчику касания с использованием вложенных циклов.	Умение слушать, самоорганизация, логическое, креативное, аналитическое и инженерное мышление.	Программирование, умение находить ошибки.	Освоение учебного материала
5.	Движение по формулам. Блок «математика». Средний мотор и захват предметов.	Освоить движение робота по формулам, научиться использовать механический захват.	Расчет движения робота на заданное расстояние. Расчёт поворота вокруг центра колёс. Сборка и программирование механического захвата.	Умение слушать, внимание и концентрация, логическое и инженерное мышление.	Навыки конструирования и программирования, умение находить ошибки.	Освоение учебного материала
6.	Индикатор, звук, графика, блок вывода на экран.	Программирование индикатора, запись звука, вывод графики на экран.	Создаем говорящего робота с мимикой при помощи звука, индикатора и графики.	Умение слушать, самоорганизация, логическое, креативное, аналитическое и инженерное мышление.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала
7.	Датчик цвета и ветвление.	Понять и использовать возможности программирования датчика цвета на практике.	Изучаем датчик цвета в режиме определения цвета (с использованием звука), яркости отраженного света, делаем калибровку, осваиваем методы улучшения результатов движения по линии. Работаем с датчиком касания. Проводим игру «Движение по линии»	Умение слушать, самоорганизация, креативное, инженерное мышление, командная работа.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала
8.	Гироскопический датчик.	Изучение принципа работы гироскопического датчика.	Объезд препятствий по гироскопическому датчику, движение по траектории «квадрат».	Умение слушать, самоорганизация, креативное, инженерное мышление, командная работа.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала

9.	Ультразвуковой датчик.	Изучение режимов работы ультразвукового датчика.	Объезд препятствий, проект «Верный друг».	Умение слушать, самоорганизация, логическое мышление.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала
10.	Соревнование «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 мышление.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала
11.	Работа с данными: переменная и константа, логические операции с данными.	Освоения учащимися работы с данными.	Изучаем переменные и константы, логические операции с данными и другие блоки для работы с данными. Решаем задачи, для закрепления пройденного материала.	Умение слушать, концентрировать внимание, самоорганизация, логическое мышление.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала
12.	Плавный разгон моторов с помощью кнопок. Создание своего блока.	Закрепление знаний о переменных.	Сборка приводной платформы, работа с переменными, конструктором блоков.	Умение слушать, самоорганизация, креативное, инженерное мышление, командная работа.	Навыки программирования.	Освоение учебного материала
13.	Механизмы.	Изучаем зубчатые передачи, возвратно-поступательный механизм, червячные передачи, кулачковый, кривошипно-шатунный, храповый механизм, подъемные механизмы.	Сборка и программирование механизмов.	Умение слушать, самоорганизация, креативное, инженерное мышление, командная работа.	Основы механики, навыки моделирования и конструирования. Программирование механизмов.	Освоение учебного материала
Модуль 2. Кейс: «Полезный робот».						
14.	Командообразование. Анализ проблемной области. Генерация идей.	Формирование идей.	Деление группы на проектные команды, игра на генерацию идей в проблемной области,	Умение слушать, слышать, эмпатия, доброта, креативное,	Постановка проблемы, проектирование, объемно-	Оформление проектной идеи.

			формирование идей.	критическое, аналитическое мышление, командная работа. Освоение методики формирования идей нового продукта.	пространственное мышление, аналитика, мозговой штурм.	
15.	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
16.	Сборка роботов.	Работа над проектами.	Сборка роботов.	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность.	Проектирование, объемно-пространственное мышление.	Конструирование решения
17.	Сборка роботов. Программирование.	Работа над проектами.	Сборка роботов, программирование, тестирование.	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность.	Проектирование, объемно-пространственное мышление.	Конструирование решения
18.	Тестирование. Доработка конструкций и программ роботов.	Исправить недочеты проектов.	Экспертная сессия, выявление недочетов проектов, доработка проектов.	Критическое мышление, аналитическое мышление, командная работа.	Проектирование, объемно-пространственное мышление.	Конструирование решения
19.	Мастер-класс по оформлению презентации. Оформление презентаций. Доработка проектов.	Обучить учащихся оформлению презентации.	Составление плана презентации проекта, подготовка графических материалов для презентации проекта.	Креативное мышление, критическое мышление, логическое аналитическое мышление, командная работа.	Объемно-пространственное мышление. Работа с планом презентации, графическими редакторами, инфографикой.	Конструирование решения

20.	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 мышление, аналитическое мышление, командная работа.	Объемно-пространственное мышление. Работа с планом презентации, графическими редакторами, инфографикой.	Конструирование Решения.
21.	Предзащита проектов.	Обучить учащихся правильной защите проекта. Подготовка к защите итогового учебного проекта.	Разработка презентации, подготовка доклада, доработка проектов.	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность, публичное выступление.	Навыки презентации.	Презентация результатов, доработка и тестирование.
22.	Защита проектов. Итоговая рефлексия.	Публичное представления 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 вводного модуля «Промробоквантум. Основы робототехники, вводный 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 простейшие системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов;
- разрабатывать простейшие 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	Знакомство. Введение в робототехнику. Сборка робота. Движение робота по заданным траекториям. Независимое и рулевое управление моторами. Блок «ожидание», виды ошибок.	Промробоквантум
2	Неделя 2	Очная	6	Энкодер, цикл, движение без прерывания. Цикл и датчик касания.	Промробоквантум
3	Неделя 3	Очная	6	Движение по формулам. Блок «математика». Средний мотор и захват предметов. Индикатор, звук, графика, блок вывода на экран.	Промробоквантум
4	Неделя 4	Очная	6	Датчик цвета. Ветвление. Гироскопический датчик.	Промробоквантум
5	Неделя 5	Очная	6	Ультразвуковой датчик. Соревнование «Битва сумо».	Промробоквантум
6	Неделя 6	Очная	6	Работа с данными: переменная и константа, логические операции с данными. Плавный разгон моторов с помощью кнопок. Создание своего блока.	Промробоквантум
7	Неделя 7	Очная	6	Механизмы. Командообразование. Анализ проблемной области. Генерация идей.	Промробоквантум
8	Неделя 8	Очная	6	Планирование, распределение ролей в командах. Сборка роботов. Сборка роботов.	Промробоквантум
9	Неделя 9	Очная	6	Сборка роботов. Программирование.	Промробоквантум
10	Неделя 10	Очная	6	Сборка роботов. Программирование. Тестирование. Доработка конструкций и программ роботов.	Промробоквантум
11	Неделя 11	Очная	6	Мастер-класс по оформлению презентации. Оформление презентаций. Доработка проектов. Оформление презентаций. Подготовка речи для защиты 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

Формы оценки уровня достижений обучающегося

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (наблюдение, устный опрос);
- текущие (наблюдение);
- тематические (контрольные вопросы);
- итоговые (проект).

Формы фиксации образовательных результатов

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются 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.

2.4 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.

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. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. ч181 Удивительный механизм и устройство. Автор: Йошихито Исогава.
3. Конструируем роботов на LEGO Education EV3. Сборник проектов 2 / сост. Ю. А. Серова. Электрон. изд. М.: Лаборатория знаний, 2020 285 с. (РОБОФИШКИ).
4. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3. Л.Ю. Овсяницкая Д.Н. Овсяницкий А.Д. Овсяницкий.
5. СТАРТАП ЗА НЕДЕЛЮ. Как научить детей бизнесу./ Седунова С.Ю.. – Псков: Печатный двор «Стерх», 2020.-156.с
6. 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/>.