

**Министерство образования и науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
структурное подразделение «Кванториум Бор»**

РАССМОТРЕНА

На педагогическом совете
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
протокол № 21 (3.23-24)
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
С.А.Рыбий
«15» января 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Lego-технологии»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 10 - 13 лет

Длительность модуля: 72 часа

Автор: Серохвостова Ксения Валерьевна
педагог дополнительного образования

г. Бор, 2024

Содержание

1.	Информационная карта программы	2
2.	Общая характеристика программы	3
2.1.	Пояснительная записка.....	3
2.2.	Нормативные документы	3
2.3.	Цели и задачи реализации программы.....	4
2.4.	Планируемые результаты обучения	5
3.	Порядок аттестации	6
4.	Содержание программы	7
4.1.	Учебно-тематический план	7
4.2.	Календарный учебный график.....	8
4.3.	Содержание учебно – тематического плана	9
5.	Организационно-педагогические условия программы	11
6.	Материально-техническое обеспечение	12
7.	Оценочные материалы.....	13
8.	Список рекомендуемой литературы.....	16
9.	Приложения	17
10.	Рабочая программа.....	21

1. Информационная карта программы

1	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Lego-технологии»
2	Авторы программы	Серохвостова Ксения Валерьевна
3	Название образовательной организации	АНО ДПО «Центр новых форм развития образования» структурное подразделение «Кванториум Бор»
4	Адрес организации	г. Бор, поселок Неклюдово, ул. Трудовая 10А
5	Форма проведения	Групповая, индивидуальная.
6	Вид программы по уровню усвоения содержания программы	Вводный модуль
7	Цель программы	Формирование базовых робототехнических знаний и навыков работы с конструкторами Lego Spike и Mindstorms, включение обучающегося в проектную деятельность по робототехнике
8	Направленность программы	Техническая
9	Сроки реализации	72 часа
10	Количество участников программы	Группы 10-15 человек
11	Условие участия в программе	Обучающиеся 10-13 лет
12	Условия размещения участников программы	Оборудованный кабинет детского технопарка «Кванториум-Бор»
13	Ожидаемый результат	<p><i>Предметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - будут знать состав и возможности конструкторов Lego Spike Prime и Lego Mindstorms; - будут уметь составлять программный код с использованием блочного языка программирования; - будут знать основы механического движения, его математическое выражение. <p><i>Метапредметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - будут стремиться к техническим видам творчества, развитию навыков конструировать, программирования и моделирования; - расширят представления о проектной деятельности, кейс-технологии; - будет сформирована потребность в поиске и работе с различными источниками информации; - будут уметь работать в команде; - будет уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами. <p><i>Личностные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - будут сформированы такие социальные компетенции, как: способность принимать ответственность за свои действия, готовность к сотрудничеству; - будут проявлять гражданско-патриотические чувства.

2. Общая характеристика программы

2.1. Пояснительная записка

Актуальность программы

В современном мире процесс информатизации и роботизации проявляется практически во всех сферах деятельности человека. Мы используем новейшие технологии не только для того, чтобы облегчить нашу жизнь, но и для того, чтобы перейти на новый уровень цивилизации, который решит сегодняшние проблемы человечества. Создание и внедрение робототехники в нашу жизнь возможно только при наличии квалифицированных и заинтересованных специалистов, которые смогут создать полезные обществу проекты. При этом не стоит забывать про приобретение новых компетенций и постоянную актуализацию своих знаний, которые позволят мыслить нестандартно, и находить новые пути решения. Именно поэтому лучше начинать изучать основы робототехники с ранних лет.

Педагогическая целесообразность изучения материала

В ходе реализации данной программы создаются условия не только для получения практических навыков в рамках направления, но и для гармоничного и сбалансированного развития личности в целом, приобретения навыков самостоятельной и коллективной работы, развития критического мышления и творческих способностей ребенка.

Направленность программы- техническая.

2.2. Нормативные документы

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 07.07.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20

«Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;

– Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № 1ДГ 245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с "Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий");

– Устав и локальные акты Автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Центр новых форм развития образования».

2.3. Цели и задачи реализации программы

Цель программы:

Формирование базовых робототехнических знаний и навыков работы с конструкторами Lego Spike и Mindstorms, включение обучающегося в проектную деятельность по робототехнике.

Задачи:

Обучающие:

- сформировать представления о возможностях применения робототехники в промышленности и других отраслях;
- обучить основам робототехники на примере конструкторов Lego Spike Prime и Lego Mindstorms;
- обучить основам блочного программирования;
- дать представления об основах механического движения, понятиях редуктор и мультипликатор, передаточное отношение.

Развивающие:

- развивать навыки проектной деятельности;
- развивать творческие способности обучающихся;
- развивать технические и творческие способности обучающихся;
- развивать умения изучать, исследовать, анализировать, выделять частное из общего.

Воспитательные:

- прививать интерес к научным знаниям и техническим видам творчества;
- воспитывать активность, самостоятельность, ответственность.

2.4. Планируемые результаты обучения

Предметные:

- будут знать состав и возможности конструкторов Lego Spike Prime и Lego Mindstorms;
- будут уметь составлять программный код с использованием блочного языка программирования;
- будут знать основы механического движения, его математическое выражение.

Метапредметные:

- будут стремиться к техническим видам творчества, развитию навыков конструирования, программирования и моделирования;
- расширят представления о проектной деятельности, кейс-технологии;
- будет сформирована потребность в поиске и работе с различными источниками информации;
- будут уметь работать в команде;
- будет уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами.

Личностные:

- будут сформированы такие социальные компетенции, как: способность принимать ответственность за свои действия, готовность к сотрудничеству;
- будут проявлять гражданско-патриотические чувства.

3. Порядок аттестации

В соответствии с Положением об аттестации обучающихся АНО ДПО «ЦНФРО», в Учреждении предусмотрено проведение промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация – это оценка качества освоения обучающимися уровня достижений, заявленных в программе по завершении реализации программы на основании комплексной оценки уровня сформированности Hard и soft skills компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации: защита проектной работы.

Критерии оценки результативности не должны противоречить следующим показателям:

80% и более – высокий уровень освоения – обучающийся демонстрирует уверенное владение понятийным аппаратом, работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

От 50% до 79% – средний уровень освоения - сочетает специальную терминологию с бытовой; работает с оборудованием с помощью педагога; выполняет задания самостоятельно.

4. Содержание программы

4.1. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего	В том числе		Формы и методы контроля
			Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику.	4	2	2	Опрос
1.1	Введение в робототехнику, перспективы и направления, техника безопасности.	2	1	1	
1.2	Обзор области применения промышленной робототехники в РФ и других странах мира.	2	1	1	
2	Знакомство с наборами Lego Spike Prime.	14	6	8	Демонстрация результатов раздела программы
2.1	Программирование с Lego Spike Prime.	4	2	2	
2.2	Основные датчики набора.	6	2	4	
2.3	Работа с хабом и моторами.	4	2	2	
3	Кейс №1 «Сейф с цифровым замком».	14	0	14	Защита проектной работы
3.1	Сборка корпуса сейфа, добавление моторов для замков и датчиков.	4	-	4	
3.2	Комбинаторика. Написание алгоритма работы. Программирование.	6	-	6	
3.3	Завершающая модернизация. Тестирование робота на наличие ошибок.	4	-	4	
4	Знакомство с наборами Lego Mindstorms EV3.	10	4	6	Демонстрация результатов раздела программы
4.1	Понятия «редуктор» и «мультипликатор».	2	2	-	
4.2	Большие и средние моторы, правильное подключение и работа с ними в Scratch EV3.	4	2	2	
4.3	Кнопки, датчики. Принципы работы, способы применения.	4	-	4	
5	Кейс №2 «Гонки по треку».	14	0	14	Защита проектной работы
5.1	Сборка рамы и корпуса механизма.	4	-	4	
5.2	Подключение моторов и датчиков. Программирование.	4	-	4	
5.3	Завершающая модернизация. Тестирование робота на наличие ошибок.	4	-	4	
5.4	Презентация результатов работы над кейсом.	2	-	2	
6	Кейс №3 «Сортировка багажа».	14	0	14	Защита проектной работы
6.1	Сборка механизма. Использование датчиков.	4	-	4	
6.2	Сборка рамы и корпуса робота-манипулятора. Программирование.	4	-	4	
6.3	Завершающая модернизация. Тестирование робота на наличие ошибок.	4	-	4	
6.4	Презентация результатов работы над кейсом.	2	-	2	
7	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	2	0	2	Защита проектной работы
	ВСЕГО	72	12	60	

4.2. Календарный учебный график

Разделы	Январь				Февраль				Март				Апрель				Май		Итого
Введение в робототехнику.			4																4
Знакомство с наборами Lego Spike Prime.			4	4	4	2													14
Кейс №1 «Сейф с цифровым замком».						2	4	4	4										14
Знакомство с наборами Lego Mindstorms EV3.										4	4	2							10
Кейс №2 «Гонки по треку».											2	4	4	4					14
Кейс №3 «Сортировка багажа».														4	4	4	2		14
Промежуточная аттестация. Рефлексия.																	2		2
Итого																			72

4.3. Содержание учебно-тематического плана

№	Темы занятия	Содержание занятий
1	Введение в робототехнику	
1.1	Введение в робототехнику, перспективы и направления, техника безопасности.	Теория: Основные термины из робототехники и механики. Инструктажи по правилам пожарной безопасности и электробезопасности, инструктаж по правилам техники безопасности при работе с компьютером. Практика: Брейн-ринг по основным робототехническим требованиям.
1.2	Обзор области применения промышленной робототехники в РФ и других странах мира.	Теория: Тенденции развития робототехники в РФ и Море. Основные черты промышленной робототехники. Практика: Работа с поиском информации в источниках по теме. Выступления с итогами вводного раздела.
2	Знакомство с наборами Lego Spike Prime.	
2.1	Программирование с Lego Spike Prime.	Теория: Возможности специального ПО для работы с конструкторами LEGO Education SPIKE. Блочное программирование. Практика: создание простейших программ с использованием математических функций
2.2	Основные датчики набора.	Теория: Изучение датчиков цвета, расстояния, силы нажатия (кнопка). Практика: Применение датчиков на практике, изучение принципа их работы в различных условиях.
2.3	Работа с хабом и моторами.	Теория: Что из себя представляет Хаб. Управление, питание, дополнительные функции. Практика: Запуск, применение хаба в работе.
3	Кейс №1 «Сейф с цифровым замком».	
3.1	Сборка корпуса сейфа, добавление моторов для замков и датчиков.	Практика: Конструирование корпуса сейфа из деталей конструктора. Подбор расположения для моторов и датчиков.
3.2	Комбинаторика. Написание алгоритма работы. Программирование.	Практика: Написание кода для собранной конструкции. Программирование на платформе LEGO Education SPIKE.
3.3	Завершающая модернизация. Тестирование работа на наличие ошибок.	Практика: Добавление деталей, датчиков в конструкцию по необходимости, доработка работа.
4	Знакомство с наборами Lego Mindstorms EV3.	
4.1	Понятия «редуктор» и «мультипликатор».	Теория: Изучение основных понятий механики. Разбор видов деталей для сборки, теория о применении редуктора.
4.2	Большие и средние моторы, правильное подключение и работа с ними в Scratch EV3.	Теория: Изучение теоретических материалов о использовании моторов EV3, способы работы моторов. Знакомство со специальной средой программирования для Lego EV3 Практика: Подключение моторов к конструкции, начало работы. Программирование больших и средних моторов в Scratch EV3.

4.3	Кнопки, датчики. Принципы работы, способы применения.	Практика: Подключение и калибровка датчиков.
5	Кейс №2 «Гонки по треку».	
5.1	Сборка рамы корпуса и механизма.	Практика: Проектирование создаваемого автоматизированного робота. Создание его из конструктора LEGO Mindstorms EV3.
5.2	Подключение моторов и датчиков. Программирование.	Практика: Подключение электронных компонентов к конструкции и их калибровка. Разработка программы для движения робота по треку.
5.3	Завершающая модернизация. Тестирование робота на наличие ошибок.	Практика: Тестирование механизма при движении по треку, отладка движения, подготовка к внутренней защите результатов работы.
5.4	Презентация результатов работы над кейсом.	Практика: Представление разработанного механизма. Участие во внутренних соревнованиях.
6	Кейс №3 «Сортировка багажа».	
6.1	Сборка механизма. Использование датчиков.	Практика: Разработка схемы и модели механизма. Настройка и программирование датчиков на распознавание цвета «багажа» или штрих-кода.
6.2	Сборка рамы корпуса робота-манипулятора. Программирование.	Практика: Работа с двумя микроконтроллерами EV3, настройка и программирование их Bluetooth-соединения. Программирование автономной подачи груза.
6.3	Завершающая модернизация. Тестирование робота на наличие ошибок.	Практика: Тестирование механизма при выполнении заданного алгоритма, отладка движения, подготовка к внутренней защите результатов работы.
6.4	Презентация результатов работы над кейсом.	Практика: Представление разработанного механизма.
7	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	Практика: Выступление на защите. Конференция.

5. Организационно-педагогические условия программы

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы: 10-13 лет.

Срок реализации программы: 72 академических часа.

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа с десятиминутным перерывом (каждый час по 45 минут).

Формы организации учебной деятельности: групповая, индивидуальная.

Количество обучающихся в группе: 10 - 15 человек

6. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование	Кол-во
1	Базовый робототехнический набор начального уровня LEGO Mindstorms EV3 (45544)	10
2	Ресурсный робототехнический набор начального уровня LEGO Mindstorms EV3 (45560)	10
3	Базовый робототехнический набор начального уровня LEGO Mindstorms Spike (45678)	8
4	Ресурсный набор к базовому робототехническому набору начального уровня LEGO Mindstorms Spike	8
5	Базовый робототехнический набор LEGO Education WeDo 2.0 (45300)	5
6	Датчик света базового робототехнического набора начального уровня EV3 (45506)	10
7	Ультразвуковой датчик базового робототехнического набора начального уровня (45504)	10
8	Зарядное устройство для аккумуляторной батареи базового набора	5
9	Моноблочное интерактивное устройство. Интерактивная LED панель Newline Tru Touch TT-7519RS	1
10	Манипулятор типа мышь Logitech M170	9
11	Удлинители usb – USB 2.0 BURO USB A(m) – USB A(f), 3м [usb2.0-am/af-3]	4
12	Ноутбук Dell Vostro 15,6 (1920*1080) i5-10210U\8gb\128ssd+1000HDD\M X230_2Gb\W10	10
13	Планшет Samsung Calaxy Tab A 10.5* LTE SM-T595 Black	2

7. Оценочные материалы

Бланк групповой промежуточной аттестации.

Педагог:		
Группа:		
Список участников команды:		
Название работы (тема)		
Дата и время защиты:		
Критерий	Описание критерия	Кол-во баллов за критерий
I. Общие критерии оценки проекта		
1. Цель проекта:	- Отсутствует описание цели проекта.	0
	- Обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации.	1
	- Цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации.	2
2. Анализ существующих решений и методов:	- Нет анализа существующих решений.	0
	- Есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение.	1
	- Дана сравнительная таблица аналогов с указанием показателей назначения. Выявленные в результате сравнительного анализа преимущества предлагаемого решения не обоснованы, либо отсутствуют	2
	- Есть подробный анализ существующих в практике решений, сравнительная таблица аналогов с указанием преимуществ предлагаемого решения	3
	- Не определён круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей	0

3.Работа с потенциальными потребителями:	- Круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей не конкретен.	1
	- Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей.	2
4.Описание достигнутого результата: (развернутое описание функционирования)	- Нет подробного описания достигнутого результата – функции объекта проекта неясны эксперту.	0
	- Дано подробное описание достигнутого результата.	1
5. Предварительные испытания (при необходимости)	- Не проводились	0
	- Испытания проводились, результаты испытаний не анализировались	1
	-Испытания проводились, результаты проанализированы, выявленные недостатки устранены.	2
II. Критерии оценки презентации		
1. Формы представления результата проектной работы	<i>(Доклад, стендовая презентация, 3D-модель, прототип)</i>	
2. Устная защита.	- Текст выступления не структурирован. Выступающий не может последовательно представить проект.	1
	- Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано.	2
	- Текст выступления структурирован. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументировано. Речь выступающего грамотна, отсутствуют необоснованные паузы и слова-паразиты, жестикация и поза соответствуют общепринятым нормам публичных выступлений.	3

3. Владение материалом.	- Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.	1
	- Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии.	2
	- Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.	3

Итоговое количество баллов _____

Уровень освоения содержания образовательной программы _____

Порядок перевода баллов в систему уровней

Баллы	Уровень
Менее 8 баллов	Низкий уровень
От 8 до 13 баллов	Средний уровень
От 14 и выше баллов	Высокий уровень

Педагог _____

Члены комиссии _____

8. Список рекомендуемой литературы

1. Алпайдин Этем Машинное обучение. Новый искусственный интеллект – Точка, 2017 - 208с.
2. Белиовская Л.Г., Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. – ДМК-Пресс, 2016 – 88с.
3. Джордан Д. Роботы – Точка, 2018 – 272с.
4. Под ред. В.А. Глазунова Новые механизмы в современной робототехнике – Техносфера, 2018 – 350с.
5. С.Ф. Бурдаков, В.А. Дьяченко, А.Н. Тимофеев Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов. – М.:Высш.шк., 1986 – 264с.
6. Салахова А.А., Феоктистова О.А. Arduino. Полный учебный курс. От игры к инженерному проекту - Лаборатория знаний, 2020 – 175с.
7. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2018 – 176с.
8. Йошихито И. Большая книга идей LEGO Technic. Машины и механизмы. – Эксмо, 2017 – 328с.
9. Йошихито И. Книга идей Lego Mindstorms EV3. 181 удивительный механизм и устройство. – Эксом, 2017 – 232с.
10. Корягин А.В., Смольянинова Н.М. Физические эксперименты и опыты с LEGO MINDSTORMS Education EV3 – ДМК-Пресс, 2020 – 182с.
11. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. – BHV, 2019 – 336с.
12. Йошохито Йосогава, Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3: 181 удивительный механизм и устройство; [пер. с англ. О.В.Обручева]. – Москва, Издательство «Э», 2017. - 232 с.;
13. Богданова С.М, Попова Е.Е. Благодаря механическим передачам Lego- конструкции оживают / С.М. Богданова, Е.Е. Попова// «Новые информационные технологии в нефтегазовой отрасли и образовании»: материалы VII Международной научно-технической конф. 2017 С. 160-163. Режим доступа- <https://elibrary.ru/item.asp?id=30700400>
14. Курс «Основы робототехники», курс «Мир робототехники», Школа интеллектуального развития «Мистер Брейн», - Режим доступа - https://vk.com/mrbrain_tmh
15. Вязов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. – Москва: Издательство «Перо», 2014. – 132 с.;

9. Приложения

Кейсы

Кейс №1 «Сейф с цифровым замком»

Легенда:

Сейф – это ящик, который защитит ценности от кражи и повреждения. Но этот ящик не простой. У него особенные конструкция, форма, материал изготовления и конечно ключ с замком. Нужны ли нам сейфы?

Примечателен тот факт, что в сравнении со странами Запада, для которых обычным делом является наличие дома нескольких сейфов с разными функциями, традиции держать сейф дома в России не существует. Трудно сказать, почему так происходит. Нередко люди полагают, что им нечего беречь. Но ведь есть ценности помимо денег, например, документы. Мы очень рискуем, если не будем защищать свои ценности.

В отличие от взрослых, каждому из нас хочется иметь свой собственный сейф. Это важно, потому что есть очень много мелочей, которые важны для нас, эти мелочи хочется спрятать.

В данном кейсе обучающиеся должны разработать конструкцию домашнего сейфа и придумать для него особенный ключ с датчиками.

Цель кейса (для наставника): Развитие у обучающихся знаний о работе датчиков и возможностях конструкторов Lego Spike Prime, начальное обучение блочному программированию.

Цель кейса (для детей): Разработать конструкцию домашнего сейфа и придумать для него особенный ключ с датчиками, чтобы открывать и закрывать сейф при помощи введения особого ключа.

Задачи:

1. Узнать о современных видах сейфов;
2. Выделить и подробно рассмотреть сейфы на электропитании;
3. Придумать и создать модель «Домашний сейф» на базе конструктора Lego Spike Prime;
4. Создать электронный ключ доступа с использованием нескольких датчиков;
5. Продемонстрировать работу сейфа и ключа.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

- Применят навыки работы с датчиками различного вида действия.
- Познакомятся с различными видами деталей Lego Spike Prime и возможностью их применения.

- Научатся блочному программированию, применят знания на практике.
- Научатся ставить и определять проблему.
- Научатся находить нестандартные решения проблем.
- Научатся планировать и структурировать свою работу над проектом.
- Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.

Кейс №2 «Гонки по треку»

Легенда:

В данном кейсе обучающиеся должны собрать робота, способного за максимально короткое время преодолеть треки различных видов. Работая в командах, ребята продемонстрируют умение правильно ставить цель и задачи на проект, сборку робота и программирование.

Дополнительно следует уделить внимание развитию информационной грамотности при поиске и обработке информации, навыкам ораторского искусства.

При работе над кейсом необходимо не только построить и запрограммировать робота, соответствующего определенным характеристикам, но и выявить эти самые характеристики, основываясь на опыте проведения робототехнических соревнований в РФ.

Основой для механизма станет рациональное использование деталей на практике, надежное соединение деталей, подключение средних и больших моторов к раме робота, запуск с хаба, сравнение мощности моторов и выявление различий в работе. Особое внимание следует уделить использованию показателей с датчиков, принципам работы сенсора, обзору датчиков цвета и его спектров применения в робототехнике.

Первичная оценка результатов происходит по итогам рефлексии от проведенных внутригрупповых соревнований.

Цель кейса (для наставника): Развитие у обучающихся знаний о работе датчиков и моторов Lego Mindstorms EV3 и возможностях конструктора.

Цель кейса (для детей): Собрать робота, способного за максимально короткое время преодолеть треки различных видов.

Задачи:

1. Разобрать виды датчиков, понять принцип их работы.
2. Познакомиться с программированием датчиков и настроить их на распознавание трека.
3. Применить полученные знания и навыки на практике.
4. Смоделировать модель робота.
5. Собрать задуманную конструкцию и протестировать её на практике.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

- Применят навыки работы с датчиками различного вида действия.
- Познакомятся с различными видами деталей и возможностью их применения.
- Научатся программированию, применят знания на практике.
- Научатся ставить и определять проблему.
- Научатся находить нестандартные решения проблем.
- Научатся планировать и структурировать свою работу над проектом.
- Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.

Кейс №3 «Сортировка багажа»

Легенда:

Сортировка багажа в аэропортах традиционно реализуется через конвейерные ленты.

В рамках кейса мы предлагаем реализовать часть модели системы автоматизации сортировки багажа с использованием роботов, в которой вместо конвейеров багаж будут перевозить мобильные тележки. Такая часть модели может состоять из робота распределителя багажа, который согласно заданным данным определяет куда надо доставить поступивший груз, и робота доставщика, который по переданным роботом распределителем данным перевозит груз к соответствующим местам дальнейшей обработки груза (комплектованию для погрузки в самолёт, хранению, проверки).

Сортировка - типичная задача образовательной робототехники. Робот представляет собой автоматизированную конвейерную линию, детали конструктора LEGO сортируются по цвету. Для определения цвета используется соответствующий датчик, входящий в состав конструктора.

Цель кейса (для наставника): Развитие у обучающихся знаний о возможностях микроконтроллера Lego EV3.

Цель кейса (для детей): Собрать робота, способного правильно сортировать «багаж» по цвету (или «штрих-коду») с целью его правильной дальнейшей доставки до пассажира.

Задачи:

1. Разобрать виды датчиков, понять принцип их работы.
2. Познакомиться с программированием датчиков для правильной их работы.
3. Применить полученные знания и навыки на практике.
4. Смоделировать модель робота.
5. Собрать конструкцию и протестировать её на практике.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

- Применят навыки работы с датчиками различного вида действия.
- Познакомятся с различными видами деталей и возможностью их применения.
- Научатся блочному программированию, применят знания на практике.
- Научатся ставить и определять проблему.
- Научатся находить нестандартные решения проблем.
- Научатся планировать и структурировать свою работу над проектом.
- Выработают навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.

Министерство образования науки Нижегородской области
Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр новых форм развития образования»
Структурное подразделение «Кванториум Бор»

РАССМОТРЕНА

На педагогическом совете
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
протокол № 21 (3.23-24)
от «12» января 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
АНО ДПО «Центр новых форм развития
образования»
С.А.Рыбий
«15» января 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
на 2023-2024 учебный год
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Lego-технологии»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 10 - 13 лет

Длительность модуля: 72 часа

Номера групп:

ПРСВ-24.1-3

Автор: Серохвостова Ксения Валерьевна
педагог дополнительного образования

г. Бор, 2024 год

Группа ПРСВ-24.1-3*Расписание: вторник, четверг 14:30-16:10*

№	Тема занятия	Количество часов	Дата проведения	
			По плану	По факту
1	Введение в робототехнику, перспективы и направления, техника безопасности.	2	16.01	
2	Обзор области применения промышленной робототехники в РФ и других странах мира.	2	18.01	
3	Программирование с Lego Spike Prime.	2	23.01	
4	Программирование с Lego Spike Prime.	2	25.01	
5	Основные датчики набора.	2	30.01	
6	Основные датчики набора.	2	01.02	
7	Основные датчики набора.	2	06.02	
8	Работа с хабом и моторами.	2	08.02	
9	Работа с хабом и моторами.	2	13.02	
10	Сборка корпуса сейфа, добавление моторов для замков и датчиков.	2	15.02	
11	Сборка корпуса сейфа, добавление моторов для замков и датчиков.	2	20.02	
12	Комбинаторика. Написание алгоритма работы. Программирование.	2	22.02	
13	Комбинаторика. Написание алгоритма работы. Программирование.	2	27.02	
14	Комбинаторика. Написание алгоритма работы. Программирование.	2	29.02	
15	Завершающая модернизация. Тестирование робота на наличие ошибок.	2	05.03	
16	Завершающая модернизация. Тестирование робота на наличие ошибок.	2	07.03	
17	Понятия «редуктор» и «мультипликатор».	2	12.03	
18	Большие и средние моторы, правильное подключение и работа с ними в Scratch EV3.	2	14.03	
19	Большие и средние моторы, правильное подключение и работа с ними в Scratch EV3.	2	19.03	
20	Кнопки, датчики. Принципы работы, способы применения.	2	21.03	
21	Кнопки, датчики. Принципы работы, способы применения.	2	26.03	
22	Сборка рамы и корпуса механизма.	2	28.03	
23	Сборка рамы и корпуса механизма.	2	02.04	
24	Подключение моторов и датчиков. Программирование.	2	04.04	
25	Подключение моторов и датчиков. Программирование.	2	09.04	
26	Завершающая модернизация. Тестирование робота на наличие ошибок.	2	11.04	

27	Завершающая модернизация. Тестирование робота на наличие ошибок.	2	16.04	
28	Презентация результатов работы над кейсом.	2	18.04	
29	Сборка механизма. Использование датчиков.	2	23.04	
30	Сборка механизма. Использование датчиков.	2	25.04	
31	Сборка рамы и корпуса робота-манипулятора. Программирование.	2	02.05	
32	Сборка рамы и корпуса робота-манипулятора. Программирование.	2	07.05	
33	Завершающая модернизация. Тестирование робота на наличие ошибок.	2	14.05	
34	Завершающая модернизация. Тестирование робота на наличие ошибок.	2	16.05	
35	Презентация результатов работы над кейсом.	2	21.05	
36	Промежуточная аттестация. Рефлексия.	2	23.05	