

Управление образования мэрии г. Череповца
Муниципальное автономное образовательное
учреждение дополнительного образования
«Детский технопарк «Кванториум»

Принята на заседании
педагогического совета
от 30.05.2023
протокол № 3



УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУ ДО
«Детский технопарк «Кванториум»
В.В. Величко В.В. Величко

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника»
направленность – техническая

Автор: Антипин Владимир Николаевич
Разлётова Вера Валерьевна

Срок реализации программы – 1 год.
Возраст учащихся: 10 - 17 лет.

Череповец
2023

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Нормативные документы для разработки ДООП

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями.

Можно прогнозировать, что если ребёнок с раннего школьного возраста будет увлечён в техническое творчество и освоит основы программирования, методы обработки материалов, принцип работы производственного оборудования, сможет понимать возможности и ограничения технических систем, то уже к окончанию школы, ребёнок станет подготовленным специалистом во многих областях, что поможет ему в профессиональное самоопределение и поступлении в учебные учреждения.

Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники. Программа «Робототехника» - относится к программам **технической направленности** и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических ЗУНов, а также овладение soft и hard компетенциями.

Программа разработана в соответствии

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Конвенция о правах ребенка;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минобрнауки России от 27.07.2022 г. № 629;
- Устав МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум»;
- СанПин 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи» (Постановление Министерства Юстиции Российской Федерации N 61573 от 18.12.2020 г.);
- Устав МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум».

1.2. Актуальность ДООП

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией личностных потребностей и жизненных планов;

реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования. А так же повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук обеспечивает новизну программы.

1.3. Цель ДООП и задачи ДООП

Цель ДООП: развитие пространственного мышления детей, навыков командного взаимодействия, моделирования, прототипирования, программирования, освоения «hard» и «soft» компетенций и передовых технологий в области конструирования, мехатроники, робототехники, компьютерных технологий.

Задачи:

Обучающие:

- формировать знания обучающихся об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, о различных направлениях изучения робототехники, электроники, технологий искусственного интеллекта, компьютерных технологий;
- изучать принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы робототехники в настоящее время;
- осваивать «hard» и «soft» компетенции;
- формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- формировать умение пользоваться технической литературой;
- изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.
- Формировать знания о проектной деятельности.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям; развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать аккуратность, внимание и самоконтроль;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения; – стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

Воспитательные:

- воспитание в детях уважения к себе и к другим;
- воспитание трудолюбия, бережного отношения к труду других людей;
- расширение кругозора;
- способствовать развитию творческого отношения к учебной деятельности;
- создать условия, обеспечивающие воспитание интереса к будущей профессии.

Методы, приемы и технологии: рассказ, беседа, объяснение, дискуссия, демонстрация, обсуждение, наблюдение, измерение, стимулирование занимательными примерами, постановка и решение проблемы, побуждение к сравнению и аналогии, сопоставление и обобщение, работа с текстом, метод контрольных вопросов, записи в тетради, составление таблиц, вычерчивание схем, работа с научно-технической информацией, повторение, приучение к выполнению требований по технике безопасности, убеждение, контроль над оформлением результатов практико-ориентированных заданий и выступление с докладом на выставках и конкурсах различного уровня, кейс технология и технология проектного обучения.

Интерес к занятиям повышает применение игровых педагогических технологий, использование занимательных материалов и кейс-технологии. Технология развивающего обучения и личностно-ориентированный подход способствуют развитию творческой личности. Здоровьесберегающие технологии (физкультминутки, смена видов деятельности, игры) способствуют укреплению здоровья учащихся.

Ключевые особенности данной ДООП следующие:

- инновационность – использование в образовательном процессе только самых современных образовательных технологий и авторских методик при работе с учащимися;
- смешанная технология обучения, позволяющая организовать учебный процесс как в Технопарке и площадках партнеров в очном режиме, так и в формате дистанционного обучения на образовательной платформе с использованием авторских и аутентичных ресурсов;
- индивидуализация и академическая свобода, выражающаяся в большом пространстве для выбора проектов и заданий, и построения собственной образовательной траектории;
- универсальность программы выражается в едином учебном плане и наборе модулей для различных возрастных категорий, что обеспечивает ресурсоэффективность учебного процесса; индивидуализация обучения достигается путем вариативности заданий и проектов;
- проектно-ориентированность – программа нацелена на получении учащимися необходимых знаний посредством обучения через проекты (изучение теоретических законов через практическое применение);
- вариативность и разноуровневость – возможность организовать образовательный процесс и проектную работу среди учащихся разных возрастов и с разным уровнем подготовки;
- компетентностный подход – формирование как личностных, так и профессионально-ориентированных компетенций учащегося через используемые формы и методы обучения нацеленность на практические результаты по завершении программы;
- профессиональная ориентированность – учащиеся в ходе проектной деятельности будут иметь возможность проводить часть исследований совместно с предприятиями города, высшими учебными заведениями и при сотрудничестве с профессионалами из сферы бизнеса.

1.4. Категория слушателей и требования к уровню подготовки:

Категория слушателей: обучающиеся 12 - 17 лет

Уровень программы: углубленный

Данная программа реализуется на базе МАОУ ДО «Детского технопарка «Кванториум».

Численность обучающихся в группе от 5 человек. Максимальное количество учащихся 14 человек.

1.5. Срок освоения ДООП - 68 часов, 1 год.

1.6. Форма обучения - очная

1.7. Формы аттестации:

групповые или индивидуальные проекты

1.8. Документ, который выдается слушателю по результатам освоения ДООП

Обучающимся, успешно освоившим дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается свидетельство, образец которого установлен МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум» г. Череповец.

2. Содержание программы

2.1 Учебный план

№ п/п	Название раздела, кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Модуль 1. Алгоритмы движения и проезда препятствий	30	12	18	Опрос, тест, наблюдение
	Тема 1. Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	2	0	Опрос, тест, наблюдение
	Тема 2. Простые алгоритмы движения по линии	6	2	4	Опрос, тест, наблюдение
	Тема 3. ПИД-регулятор	8	2	6	Опрос, тест, наблюдение
	Тема 4. Алгоритмы проезда препятствий	8	4	4	Опрос, тест, наблюдение
	Тема 5. Алгоритмы движения вдоль стены. Прохождение лабиринта	6	2	4	Опрос, тест, наблюдение
2.	Модуль 2. Основные виды соревнований	38	16	22	наблюдение
	<i>Тема 1. Траектория</i>	10	4	6	наблюдение
	<i>Тема 2. Шорт-трек</i>	8	4	4	наблюдение
	<i>Тема 3. Сумо роботов</i>	10	4	6	наблюдение
	<i>Тема 4. Кегельринг</i>	10	4	6	наблюдение
Итого по программе		68	28	40	

2.2. Содержание дополнительной общеобразовательной программы

Модуль 1. Алгоритмы движения и проезда препятствий (30 часов)

Тема 1. Введение в образовательную программу, техника безопасности – 2 часа

Вводный инструктаж по технике безопасности во время занятий, правила работы в технопарке, в том числе в Робоквантуме.

Повторение понятий техническое моделирование, робототехника, электроника, мехатроника. Задачи и план работы учебной группы. Демонстрация моделей.

Тема 2. Простые алгоритмы движения по линии – 6 часов

Значительная часть задач, решаемых роботизированными моделями, связаны с необходимостью реализации функций ориентации модели в пространстве и ее движения. Одним из вариантов решения таких задач является реализация движения моделей вдоль линий, начерченных на полях. Рассматриваются ряд алгоритмов движения по линии от простых к более сложным. Достоинства и недостатки данных алгоритмов.

Тема 3. ПИД-регулятор – 8 часов

Знакомство с пропорциональным - интегрально-дифференцирующим регулятором. Определение каждой составляющей ПИД-регулятора. Методы определения коэффициентов ПИД-регулятора.

Тема 4. Алгоритмы проезда препятствий – 8 часов

В теме рассматриваются алгоритмы обнаружения и подсчета перекрестков, алгоритмы проезда трасс с препятствиями, такими как штрих-код, инверсная трасса, трасса с прерывистой линией.

Тема 5. Алгоритмы движения вдоль стены. Прохождение лабиринта – 6 часов

В теме рассматриваются способы движения робота вдоль стены, алгоритмы поиска цели в лабиринте, алгоритмы прохождения лабиринтов.

Модуль 2. Основные виды соревнований (38 часов)

Тема 1. Траектория – 10 часов

Правила соревнований, варианты правил, варианты трасс. Способы увеличения скорости прохождения различных трасс. Участие в соревнованиях роботов.

Тема 2. Шорт-трек – 8 часов

Правила соревнований шорт-трек. Способы увеличения скорости прохождения трассы. Участие в соревнованиях роботов.

Тема 3. Сумо роботов – 10 часов

Правила соревнований сумо-роботов. Конструктивные особенности роботов для данных соревнований. Особенности алгоритма работы робота сумоиста. Участие в соревнованиях роботов.

Тема 4. Кегельринг – 10 часов

Правила соревнований кегельринг. Конструктивные особенности роботов. Особенности алгоритма работы робота для более быстрого решения задачи. Участие в соревнованиях роботов.

2.3. Планируемые результаты обучения

Умения	Знания
<ul style="list-style-type: none"> – соблюдать технику безопасности; – разрабатывать простейшие системы. – разрабатывать простейшие алгоритмы и системы управления робототехническими устройствами; – разбивать задачи на подзадачи; – работать в команде; – проводить мозговой штурм. 	<ul style="list-style-type: none"> – правила безопасного пользования инструментами и оборудованием, организовывать рабочее место; – оборудование и инструменты, используемые в области робототехники; – основные принципы работы с робототехническими элементами; – основные направления развития робототехники; – основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники; – основы языка программирования, в том числе и графические языки программирования.

Формируемые УУД

УУД			
Личностного развития	Предметного развития		
	регулятивные	познавательные	коммуникативные
<ul style="list-style-type: none"> - развитие логического и технического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей деятельности, в том числе и профессиональной и для продолжения образования и самообразования; - воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения и работать в команде; - формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационно-технологическом обществе; - развитие интереса к инженерно-техническому направлению и профессиональному самоопределению. 	<ul style="list-style-type: none"> - умение определять цель практико-ориентированного задания, предвидеть результат своих действий и планировать его; - умение работать по предложенным инструкциям и схемам; - умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию, находить ответы на вопросы путем логических рассуждений. 	<ul style="list-style-type: none"> - формирование представлений о робототехнике, об основах электроники и электротехники; - рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности; - использование в учебном процессе знаково-символических средств, обозначений. 	<ul style="list-style-type: none"> - умение с достаточно полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; - владение монологической и диалогической формами речи; - умение работать в команде.

2.4. Оценочные материалы

Эффективность реализации ДООП отслеживается посредством модели мониторинга результативности образовательной деятельности учащегося, ориентированной на задачи ДООП.

2.4.1. Оценочные средства

Низкий уровень – слабо прослеживается: освоение теоретического материала, уровень личных достижений при выполнении кейса, проекта, участия в соревнованиях; качество сборки моделей роботов; общительность и культура общения в группе; желание изучать достижения современной техники; увлеченность выполнением работы; желание получить первоначальные сведения о профессиональных предпочтениях.

Средний уровень – удовлетворительно (достаточно хорошо) прослеживается: освоение теоретического материала, уровень личных достижений при выполнении кейса, проекта, участия в соревнованиях; качество сборки моделей роботов; общительность и культура общения в группе; желание изучать достижения современной техники; увлеченность выполнением работы; желание получить первоначальные сведения о профессиональных предпочтениях.

Высокий уровень – хорошо прослеживается: освоение теоретического материала, уровень личных достижений при выполнении кейса, проекта, участия в соревнованиях; качество сборки моделей роботов; общительность и культура общения в группе; желание изучать достижения современной техники; увлеченность выполнением работы; желание получить первоначальные сведения о профессиональных предпочтениях.

2.5. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Модуль 1. Алгоритмы движения и проезда препятствий						
1.1	Сентябрь	Комбинированное	2	Тема 1	Учебный кабинет	опрос
1.2	Сентябрь-Октябрь	Решение кейса	6	Тема 2	Учебный кабинет	тест
1.3	Октябрь-ноябрь	Решение кейса	8	Тема 3	Учебный кабинет	По содержанию кейса
1.4	Ноябрь - декабрь	Решение кейса	8	Тема 4	Учебный кабинет	По содержанию кейса
1.5	декабрь	Работа над кейсом-проектом	6	Тема 5	Учебный кабинет	наблюдение
Модуль 2. Основные виды соревнований						
2.1	Январь - февраль	Комбинированное	10	Тема 1	Учебный кабинет	наблюдение
2.2	Март-апрель	Решение кейса	8	Тема 2	Учебный кабинет	наблюдение
2.3	Апрель- май	Решение кейса	10	Тема 3	Учебный кабинет	наблюдение
2.4	Май-июнь	Решение кейса	10	Тема 4	Учебный кабинет	наблюдение

3. Организационно-педагогические условия реализации ДООП

3.1. Требования к квалификации педагогических кадров, представителей организации, осуществляющих образовательный процесс

Наименование профессии (специальности), должности	Педагог дополнительного образования
Профессионально-квалификационные требования, образование, дополнительные навыки, опыт работы	Высшее профессиональное (педагогическое). Желателен опыт работы и наличие квалификационной категории
Дополнительные пожелания кандидатуре работника	Наличие справки об отсутствии судимости, медицинская книжка-обязательно, отсутствие вредных привычек

3.2. Требования к материально-техническим условиям

Кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика;

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 14 учащихся

№ п/п	Рекомендуемое учебное оборудование	Количество	Ед. изм
1	Базовый набор для изучения робототехники	15	шт.
2	Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO® MINDSTORMS®	8	шт.
3	Датчик цвета LEGO® MINDSTORMS®	15	шт.
4	Ультразвуковой датчик LEGO® MINDSTORMS®	15	шт.
5	ИК-маяк LEGO® MINDSTORMS®	8	шт.
6	ИК-датчик LEGO® MINDSTORMS®	8	шт.
7	Набор соединительных кабелей 10LEGO® MINDSTORMS®	5	шт.
8	Зарядное устройство постоянного тока 10B LEGO® MINDSTORMS®	15	шт.
9	Комплект заданий "Инженерные проекты". Электронное издание LEGO® MINDSTORMS®	2	шт.
10	Комплект заданий "Физические эксперименты". Электронное издание LEGO® MINDSTORMS®	2	шт.
11	Набор соединительных кабелей 10LEGO® MINDSTORMS®	5	шт.

3.3. Требования к информационным и учебно-методическим условиям

При реализации программы в качестве ведущих технологий и подходов используются кейс-технология и системно-деятельностный подход.

Основными видами деятельности являются информационно-рецептивная, репродуктивная, частично-поисковая, проектная и творческая.

Информационно-рецептивная деятельность учащихся предусматривает освоение теоретической информации через рассказ педагога, сопровождающийся презентацией и демонстрациями, беседу, самостоятельную работу с литературой.

Репродуктивная деятельность учащихся направлена на овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий по инструкциям.

Частично-поисковая деятельность учащихся включает овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий в измененной ситуации.

Проектная и творческая деятельность предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу учащихся при выполнении проектов.

Взаимосвязь этих видов деятельности создает условия для формирования технического мышления у детей через конструирование и способствует первичной профессионализации учащихся.

3.4. Общие требования к организации образовательного процесса

Программа реализуется при наличии:

- учебно-методического обеспечения, которое включает как печатные, так и электронные ресурсы, как авторские разработки, так и аутентичные источники (приложение 1);
- кадрового обеспечения, наличие необходимых специалистов, тьюторов и экспертов.
- материально-технического обеспечения: помещение, оборудование, материалы, инструменты.

4. Модуль воспитания

Ведущая роль в решении задач воспитания принадлежит воспитательной системе образовательного учреждения, определяющей ценностно-смысловую направленность воспитательной деятельности, ее технологичность и результативность. В дополнительном образовании воспитание неразделимо с образовательным процессом. Единство учебно-воспитательного процесса определяется как целенаправленный процесс воспитания и обучения посредством реализации дополнительных общеобразовательных программ.

Разнообразие воспитательных систем образовательных учреждений, сочетающих в себе традиционные ценности и инновационные подходы к воспитанию, создает условия для дальнейшего совершенствования процесса воспитания подрастающего поколения. Кванториум реализует модели воспитания детей в системе дополнительного образования с использованием культурного наследия Вологодской области, традиций народов Российской Федерации, направленных на сохранение и развитие культурного многообразия страны.

4.1. Цель, задачи и результат воспитательной работы

Современное дополнительное образование обеспечивает добровольный выбор деятельности ребенком, выражающийся в удовлетворении его интересов, предпочтений, склонностей и способствующий его развитию, самореализации, самоопределению и социокультурной адаптации. Этот потенциал состоит в возможности обеспечения условий для приобщения обучающихся к личностно-значимым, социально культурным ценностям через участие в различных видах созидательной деятельности: самоактуализации как способа воплощения собственных индивидуальных творческих интересов, а также саморазвития и личностного роста в социальных и культурно-значимых сферах жизнедеятельности общества.

Основой воспитательного процесса в образовательных организациях является национальный воспитательный идеал – это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укорененный в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации.

Исходя из этого воспитательного идеала, а также основываясь на базовых для нашего общества ценностях (таких как семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек) и специфики дополнительного образования

Цель воспитания – создание условий для формирования социально-активной, творческой, гармонично развитой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также к духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

Задачи воспитания:

- способствовать развитию личности обучающегося, с позитивным отношением к себе, способного вырабатывать и реализовывать собственный взгляд на мир, развитие его субъективной позиции;
- развивать систему отношений в коллективе через разнообразные формы активной социальной деятельности;
- способствовать умению самостоятельно оценивать происходящее и использовать накапливаемый опыт в целях самосовершенствования и самореализации в процессе жизнедеятельности;
- формирование и пропаганда здорового образа жизни.
- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно – полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

4.2. Результаты воспитания

Ответственная работа педагогов, направленная на достижение поставленной цели, позволит ребенку получить необходимые социальные навыки, которые помогут ему лучше ориентироваться в сложном мире человеческих взаимоотношений, эффективнее налаживать коммуникацию с окружающими, увереннее себя чувствовать во взаимодействии с ними, продуктивнее сотрудничать с людьми разных возрастов и разного социального положения, смелее искать и находить выходы из трудных ситуаций, осмысленнее выбирать свой жизненный путь.

4.3. Календарный план воспитательной работы

№ п/	Название мероприятия, события	Форма проведения	сроки
1	День знаний	экскурсии	сентябрь
2	День Наоборот	Мастер-классы от обучающихся	Октябрь-ноябрь
3	Веселый Новый год	дискотека	Декабрь-январь
4	День детских изобретений	Лекции, мастер-классы, открытые уроки	январь
5	Победный май	Волонтерские активности	Апрель-май

Рекомендованная и используемая литература

Список рекомендуемой литературы

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
3. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2003.
4. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
5. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
6. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

Список литературы для обучающихся

1. Бейктал Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. – М: Лаборатория Знаний, 2016г.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г. 3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD ROM) – ДМК Пресс, 2016г.
4. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014г.
5. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016г.
6. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016г.
7. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). – СПб: БХВ-Петербург, 2015г.
8. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г. 9. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2012г.
10. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука,. 2013. 319 с. ISBN 978-5-02-038-200-8

Методическое обеспечение

Кейс «Кегельринг»

Автор: Разлётова Вера Валерьевна, педагог дополнительного образования, МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум».

Пояснительная записка

В методической разработке представлен опыт проведения занятия в Робоквантуме МАОУ ДО «Детский технопарк «Кванториум». Роботехнические комплексы популярны в области в образовании, в связи с этим стали популярны соревнования роботов. Одним из испытаний таких соревнований является «Кегельринг». Суть испытания в том, чтобы за кратчайшее время вытолкнуть корпусом робота все кегли за пределы ринга.

Возраст учащихся: 10 – 12 лет

Продолжительность занятия: 40 минут, что соответствует нормам СанПин 2.4.4.3172-14.

Тема занятия: кейс «Кегельринг»

Место занятия в изучаемой теме: занятие является закрепляющим в теме 4 и является подготовкой к региональному этапу программы «Робототехника» по Вологодской области.

Тип занятия: комбинированное.

Оборудование и материалы: ноутбук преподавателя, мультимедийный проектор, экран, магнитная доска, магниты, маркер, конструктор Lego EV3, ноутбуки для обучающихся с программным обеспечением Mindstorms, соревновательное поле «Кегельринг», гегли (жестяные банки).

Технологии: кейс-технологии

Методы и приемы: наглядные (показ модели), словесные (беседа, рассказ), практические (конструирование и программирование).

Цель: собрать и запрограммировать робота для выполнения кейса (подготовка к соревнованиям Hello, Robot!)

Задачи:

1. Разработать ключевой алгоритм поведения робота;
2. Разработать механическую конструкцию робота, позволяющую реализовать требуемое поведение;
3. Закрепить практические умения и навыки составления программы для решения заданной задачи;
4. Формировать умение исправлять недостатки конструкции и программы;
5. Формировать умение работать в команде;
6. Формировать умение организовывать рабочее место.

Планируемые результаты:**Предметные:**

- учащиеся конструируют и программируют робота;

Метапредметные:**Регулятивные УУД:**

- умеют с помощью педагога определять и формулировать цель познавательной деятельности (Р1);
- преобразуют практическую задачу в познавательную, самостоятельно оценивают правильность выполнения своих действий (Р2).

Познавательные УУД:

- развивают способность сравнивать, сопоставлять, анализировать полученную информацию, делать правильные выводы и умозаключения (П1).

Коммуникативные УУД:

- формулируют собственное мнение (К1);
- развивают умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками (К2).

Личностные:

- проявляют интерес к новому (Л1).

Практическая значимость занятия: Обучающиеся реализуют полученные теоретические знания и конструкторские способности на практике; проявляют инициативу и самостоятельность в процессе совместной деятельности; понимают и проявляют личностные качества (взаимопомощь, ответственность за результаты труда, культура взаимодействия в группе на основе взаимопонимания и дружеских отношений).

Основная часть

Структура и ход занятия

1. Организационный момент. Настрой на работу. (3 мин).

Приветствие.

Обучающиеся самостоятельно, по своим предпочтениям разбиваются на команды (на пары).

Перед ребятами на столе разложены карточки. Задача выбрать и прикрепить на магнитной доске те, на которых указано то, что поможет качественно подготовиться к роботехническим соревнованиям.

Карточки: ноутбук, робот, датчик цвета, ультразвуковой датчик, соревновательное поле, команда, конструктор, среда программирования Lego Mindstorms EV3, хорошее настроение, USB-провод для подключения робота к компьютеру, компьютерные игры, телефон, майнкрафт, комиксы, Ютуб, Интернет, слайм, роблокс, телевизор, радио, часы.

2. Актуализация полученных знаний (повторение) (3 мин)

Обучающиеся получают карточки с изображением датчиков и моторов и карточки с названиями. Задача собрать пару: изображение – название.



- большой мотор



- средний мотор



- ультразвуковой датчик



- датчик цвета



- датчик касания.

3. Работа над кейсом «Кегельринг» (32 мин).

Таблица. Этапы кейса.

Этапы занятия	Деятельность педагога	Деятельность обучающихся	УУД
Подготовительный	<ul style="list-style-type: none"> -Предлагает обучающимся определить тему и цель занятия; - рассказывает регламент соревнования; - рассматривает модель поведения робота в кейсе «Кегельринг»; - озвучивает требования конструкции робота. 	<ul style="list-style-type: none"> - Определяют тему занятия. - слушают 	Р1, П1, Л1
Программирование	<ul style="list-style-type: none"> -помогает разработать ключевой алгоритм поведения робота задает вопросы; -корректирует ответы; - составляет совместно обучающимися программ 	<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывают ключевой алгоритм поведения робота отвечают на вопросы -составляют программу совместно преподавателем 	К1, К2, Р2, П1
Конструирование	Наблюдает за тем, как дети работают в парах конструируют, координирует деятельность	В паре конструируют робота соответствующего кейса	К1, К2, Р2

Тестирование	Наблюдает за работой команд и координирует	Загружают программу, испытывают робота, если есть, какие-либо доработки, исправляют	К2, П1, Р2
--------------	--	---	------------

Подготовительный этап.

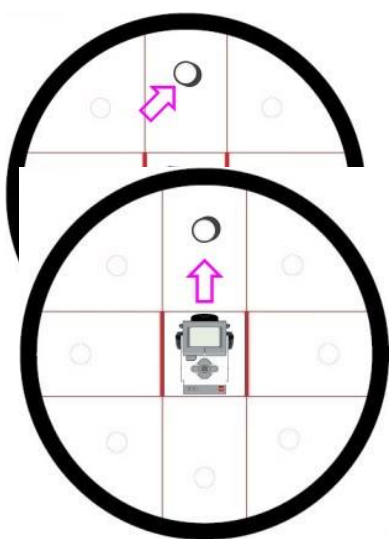
Есть три кейса «Движение по линии», «Робосумо» и «Кегельринг». Давайте выберем тот кейс, в котором используем два датчика: датчик цвета и ультразвуковой и определим тему нашего занятия. (*«Кегельринг»*).

Давайте теперь сформулируем цель нашего занятия. (*Собрать и правильно запрограммировать робота*).

Основные правила "Кегельринга" довольно просты: необходимо собрать и запрограммировать робота, который выталкивает кегли за пределы ринга, при этом он сам выезжать за пределы ринга не должен.

Рассмотрим следующую поведенческую модель:

1. Робот, находясь в центре поля, начинает вращаться по часовой стрелке, пока не заметит кеглю.



2. Двигаясь в направлении кегли, робот выталкивает её за пределы окружности.
3. Заметив черную границу поля, робот возвращается назад, в место старта.



Следовательно, робот должен:

1. уметь вращаться на месте вокруг своей оси;
2. уметь двигаться прямолинейно;
3. уметь обнаруживать предмет, удаленный на некоторое расстояние;
4. уметь обнаруживать границу поля.

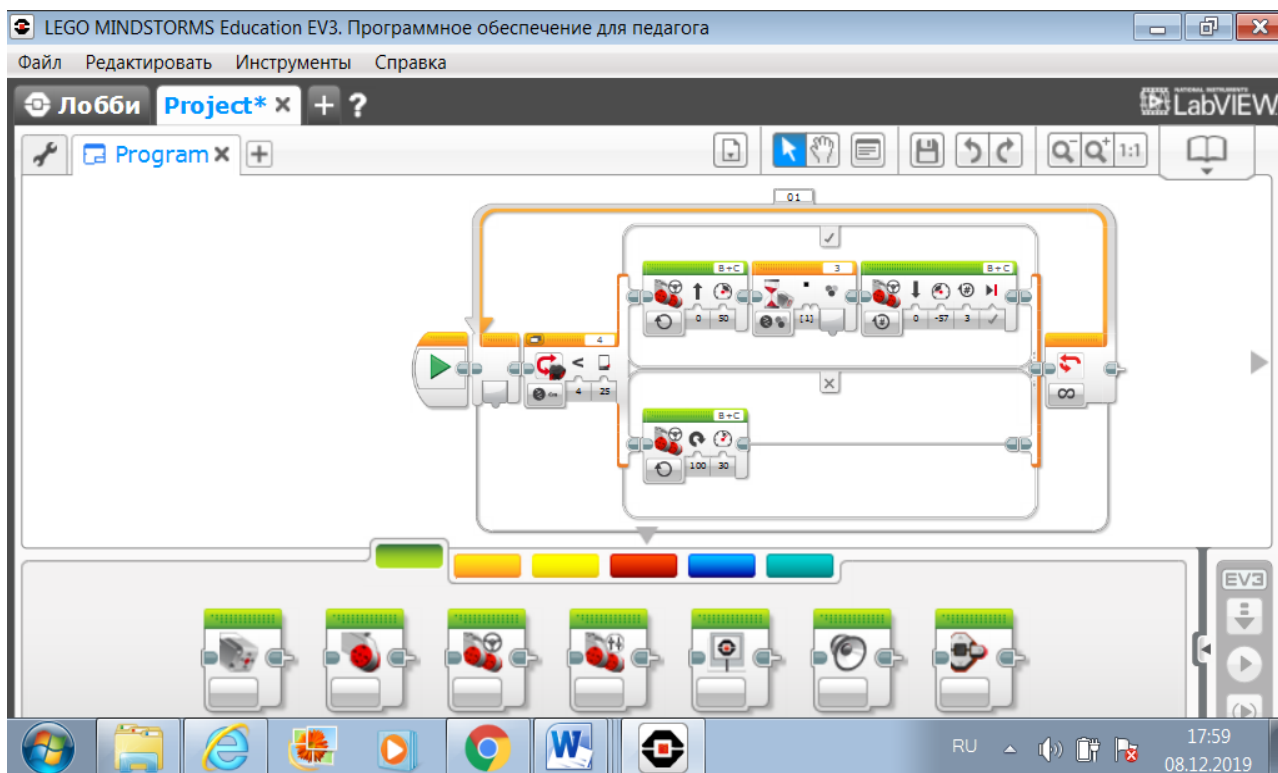
Данные требования диктуют нам условия конструкции робота:

1. для реализации первых двух условий применим уже известную нам подвижную платформу, использующую два больших мотора и вращающуюся опору (робот-тележка);
2. для обнаружения кегли воспользуемся одним из имеющихся в наличии датчиков: инфракрасным или ультразвуковым;
3. границу поля нам поможет обнаружить датчик цвета.

Программирование.

С помощью педагога составить программу, для этого подробно пропишем последовательность действий робота для обнаружения одной кегли на поле:

- вращаться вокруг своей оси по часовой стрелке, пока впереди расположенный датчик не обнаружит кеглю;
- двигаться вперед, пока датчик цвета не обнаружит черную границу поля;
- двигаться назад в центр поля;
- повторить все действия.



Конструирование.

Сборка конструкции робота.

Тестирование.

1. Загрузите программу в робота и убедитесь, что робот находит кеглю и выталкивает ее за ринг
2. Если есть ошибки, внесите изменения в программу.
3. Соревнования.

Побеждает та команда, чей робот за кратчайшее время вытолкнет все кегли за черную линию, при этом сам за нее не выезжая.

4. Рефлексия (2 мин).

На доске подготовлена таблица

Подготовка	Конструирование	Программирование	Тестирование

Обучающимся раздаются цветные стикеры. Они выбирают тот этап кейса, где, как они считают, лучше всего поработали и наклеивают стикер.

Заключение

Целью данной методической разработки являлось научить обучающихся собирать и программировать робота для выполнения кейса «Кегельринг» (подготовка к соревнованиям Hello, Robot!). По итогам апробации занятия были собраны команды для участия в региональном этапе Всероссийского технологического фестиваля «Робофест-Череповец-2020».

Список литературы для подготовки к занятию

1. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017г.
 2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
- Интернет-ресурсы:
1. <https://robot-help.ru/>