

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА БЕРЕЗНИКИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «КАСКАД»

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом ДЮЦ «Каскад»
Протокол № 1
от 31.08.2022 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор МАУ ДО ДЮЦ «Каскад»
В.А. Трынкина
приказ от 05.09.2022 № 212-од

**Дополнительная общеразвивающая программа
«Робоквантум»**

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 10-18 лет
Срок реализации: 3 года
Уровни: вводный, углубленный, проектный

Калашникова Алена Игоревна
педагог дополнительного образования,
Чернавина Светлана Алексеевна,
методист

г. Березники, 2022

Содержание программы

№ раздела	Наименование раздела
1	Раздел №1 Комплекс основных характеристик программы
1.1	Пояснительная записка
1.2	Цели и задачи программы
1.3	Содержание программы
1.4	Планируемые результаты
2	Раздел №2 Комплекс организационно-педагогических условий
2.1	Календарный учебный график
2.2	Условия реализации программы.
2.3	Формы аттестации
2.4	Оценочные материалы
2.5	Методические материалы
2.6	Список литературы для педагога

Раздел №1 «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

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. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робоквантум» (далее – программа) относится к программам технической направленности и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических знаний, умений и навыков, а также овладение soft и hard компетенциями.

Направленность программы – техническая.

Программа разработана на основе следующих нормативных документов и методических рекомендаций:

- Федерального Закона от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
- Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Распоряжения Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Распоряжения Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196);
- методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);
- СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (постановление главного санитарного врача РФ от 04.07.2014);
- Устава МАУ ДО ДЮЦ «Каскад».

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.

Новизну программы обеспечивает 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.

Практическая значимость программы.

Современное общество характеризуется очень быстрыми и глобальными изменениями во всех областях человеческой жизни. Дополнительное образование обладает большим потенциалом в развитии и подготовке личности ребенка к самоопределению и самореализации в этих условиях.

Введение дополнительной общеразвивающей программы «Робоквантум» в образовательное пространство МАУ ДО ДЮЦ «Каскад» меняет картину восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных в общеобразовательной школе на предметах и полученных в дополнительно образовании знаний области математики, физики, окружающего мира, технологии, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле.

Стремительный прогресс радиоэлектроники во всем мире – особенно в таких областях, как: роботостроение, радиоуправление, компьютерные технологии, делают необходимым создание современной образовательной программы по обучению детей этим областям знаний.

Особенностью данной программы является использование современных методов и технологий в обучении, а именно – кейс-метода и командной проектной деятельности, различных методов гибких техник ведения проектов. Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Кейсовая технология (метод) обучения – это обучение действием. Суть кейс-метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации. Кейс-технология объединяет в себе одновременно и ролевые игры, и метод проектов, и ситуативный анализ. Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей воспитанников, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

Программа «Робоквантум» направлена на: содействие процессу совершенствования системы профориентации и подготовки квалифицированных инженерно-технических кадров для высокотехнологичных и инновационных отраслей; внедрение в молодежную среду представлений об инженерно-техническом творчестве как о престижной сфере деятельности, способствующей эффективной реализации личностных жизненных стратегий; формирование устойчивого интереса молодежи к инженерно-техническому творчеству; создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учёбы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанных с робототехникой.

Программа обеспечивает следующие психолого-педагогические условия:

- формирование и поддержка положительной самооценки у детей, уверенности в собственных возможностях и способностях;
- использование в образовательной деятельности форм и методов работы с обучающимися, соответствующих их возрастным и индивидуальным особенностям;
- построение образовательной деятельности на основе взаимодействия взрослых с детьми, ориентированного на интересы и возможности каждого ребенка и учитывающего социальную ситуацию его развития;
- поддержка положительного, доброжелательного отношения детей друг к другу и взаимодействия детей друг с другом в разных видах деятельности;
- поддержка инициативы и самостоятельности детей в современных для них видах деятельности;
- возможность выбора детьми материалов, видов активности, участников совместной деятельности и общения.

Образовательный процесс строится на следующих принципах:

- Принцип научности. Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.
- Принцип наглядности. Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.
- Принцип доступности, учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.
- Принцип осознания процесса обучения. Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это

укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

– Принцип воспитывающего обучения. Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

Программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой форм организации образовательного процесса:

- фронтальная форма – для изучения нового материала, информация подаётся всей группе до 12 человек;
- индивидуальная форма – самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человек);

Адресатом программы являются учащиеся 10-18 лет, желающие познакомиться с современным высокотехнологичным оборудованием и замотивированные на овладение техническими навыками в области инженерии, а также раскрытие своих технических способностей. Необходимость предварительной подготовки не предусматривается.

Срок реализации программы составляет 3 года обучения с общим объемом 144 часа в год для вводного, углубленного и проектного модулей. Продолжительность учебного года составляет 36 учебных недель.

Программный материал углубленного модуля является продолжением вводного модуля, материал проектного модуля – продолжением базового. Объем изучаемого материала и модулей определяется учащимся самостоятельно. Минимальный объем – 1 год обучения (вводный модуль).

Режим занятий. Занятия проводятся 2 раза в неделю по два академических часа. Продолжительность времени отдыха между занятиями составляет 10 минут.

Форма обучения: очная.

В период карантинных вспышек ОРВИ и прочих вирусных заболеваний обучение проводится с применением электронного обучения и технологий дистанционного обучения согласно учебно-тематическому плану программы в соответствии с Положением об электронном обучении и использовании дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ МАУ ДО ДЮЦ «Каскад».

1.2. Цель и задачи программы:

Цель: развитие научно-технических способностей и формирование у обучающихся инженерного мышления в процессе освоения робототехнических устройств.

Задачи:

Soft skills

- способствовать формированию умений и навыков концентрации внимания;
- развивать навыки командной работы;
- способствовать развитию коммуникативных умений: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- сформировать умения оценивать и презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе создания и презентации проектов;
- сформировать и развивать навыки публичного выступления;
- способствовать формированию умения оценивать получившийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекцию либо продукта, либо замысла;
- осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве при решении учебных проблем;
- содействовать формированию адекватной самооценки, способности выражать свое мнение в процессе сотрудничества;
- способствовать развитию творческой активности, потребности к созданию нового;
- способствовать формированию умения планировать собственную деятельность в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения;
- развить умение осуществлять информационный поиск, сбор информации из различных информационных источников.

Hard skills

- знание основ робототехники и промышленной робототехники;
- владение базовыми навыками моделирования, программирования и конструирования;
- изучение приемов и технологий разработки алгоритмов и систем управления роботом;
- изучение принципов работы, построения и управления механизмами;
- формирование технической грамотности и навыков владения технической терминологией;
- сформировать знания о правилах безопасного поведения при работе с компьютером, материалами и деталями, необходимыми для конструирования робототехнических моделей;
- сформировать навыки проектирования.

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину;
- формирование ответственного отношения к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).

1.3. Содержание программы вводного модуля (первый год обучения)

Учебный план вводного модуля

№ п/п	Наименование раздела/ темы	Количество часов учебных занятий			Формы аттестации
		всего	теория	практика	
1.	Введение в образовательную программу. Техника безопасности при работе с конструктором LegoMindstormsEV3, ноутбуком.	2	2	-	Педагогическое наблюдение
2.	Кейс 1: Приводная платформа	24	6	18	Демонстрация решений кейса
3.	Кейс 2: Робот-чертежник	20	4	16	Демонстрация решений кейса
4.	Кейс 3: Робот-уборщик	24	6	18	Демонстрация решений кейса
5.	СУМО роботов	10	2	8	Промежуточная аттестация
6.	Кейс 4: Робот «Домашний питомец»	24	6	18	Демонстрация решений кейса
7.	Кейс 5: Робот «Домашний кассир»	16	2	14	Демонстрация решений кейса
8.	Итоговый проект	24	4	20	Демонстрация и защита проекта

	Итого:	144	32	112	
--	---------------	------------	-----------	------------	--

Содержание учебного плана вводного модуля

Введение в образовательную программу (2 ч.)

Теория: Значение техники в жизни человека. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором Lego MindstormsEV3, ноутбуком.

Кейс 1: Приводная платформа (24 ч.)

Цель кейса: формирование у обучающихся понимания принципов работы с робототехническим образовательным конструктором.

Содержание кейса: Название деталей. Основные принципы конструирования. Знакомство со средой программирования. Знакомство со средой программирования, изучение команд, задающих движение роботу. Палитры программирования и программные блоки. Прямолинейное движение, повороты, разворот на месте, остановка. Знакомство с блоками программирования Mindstorms EV3, EV3 Classroom, кнопки запуска программы, включения, выключения микроконтроллера, выбора программы. Порты входа и выхода. Освоение базовых возможностей конструктора и основных функций ПО. Результатом работы является робот, выполняющий линейные программы.

Этапы реализации кейса:

- 1) Общие определения робототехники и программирования микроконтроллеров;
- 2) Знакомство с составом конструктора;
- 3) Постановка задачи и сбора приводной платформы;
- 4) Знакомство со средой программирования MindstormsEV3, EV3 Classroom.

Артефакт: Приводная платформа, выполняющая линейные программы.

Кейс 2: Робот-чертежник (20 ч.)

Цель кейса: Изучение работы гироскопического датчика. Исследование с помощью использования гироскопического датчика рабочего пространства робота. Научиться точным движениям и перемещениям по гироскопу.

Содержание кейса: Название деталей. Основные принципы конструирования. Движение по прямой, по кривой. Расчет количества градусов вращения мотора для поворота робота на заданный угол и проезда на заданное расстояние. Механизм опускания/подъема маркера на среднем моторе EV3. Результатом является робот, который предназначен для построения разных рисунков и чертежей на ровной поверхности с помощью маркера (фломастера).

Этапы реализации кейса:

- 1) Знакомство с гироскопическим датчиком.

- 2) Сборка робототехнической модели.
- 3) Составление алгоритма программы.
- 4) Написание кода программы согласно алгоритму.
- 5) Апробация результатов и исправление недочетов.
- 6) Рефлексия, обсуждение результатов.

Проблемная ситуация: Необходимо создать робота, который за минимальное время проедет по полю, начертив рисунок с помощью закрепленного маркера. Можно использовать два способа программирования поворотов. Первый – указать точное значение в градусах или оборотах в соответствующем блоке для поворота на заданный угол. Второй – подключить гироскопический датчик и производить поворот по его показаниям.

Soft skills:

- умение взаимодействовать в команде;
- нацеленность на результат;
- после окончательного принятия решения и его внедрения, анализ его последствия;
- умение находить, анализировать и использовать релевантную информацию;
- формулирование проблемы, выдвижение гипотезы, постановка вопросов;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Hard skills:

- конструирование;
- программирование – составление параллельных задач
- создание блок-схем для составленных алгоритмов.

Оборудование

- робототехнический комплект
- поле
- ноутбук

Ограничения

- максимальные размеры робота 250*250*250 мм
- количество используемых датчиков цвета: не более 2-х для одного робота.

Развитие. Как можно улучшить конструкцию? Какие еще задачи можно решить используя робота-чертежника? Как вы считаете, можно ли использовать данного робота на дорогах? Если да, то чем он будет полезен?

Артефакт: Робот-чертежник, запрограммированный на точные перемещения, а также при помощи гироскопа.

Кейс 3: Робот-уборщик (24 ч.)

Цель кейса: Исследование различных видов мобильных роботов, выявление наиболее подходящей платформы.

Содержание кейса: Передача, виды передач. Постановка проблемной ситуации. Основные принципы конструирования. Принципы работы датчика касания, сервопривода, ультразвуковых и инфракрасных датчиков, датчика цвета. Анализ данных, полученных с датчиков. Базовые блоки программы.

Этапы реализации кейса:

- 1) Знакомство с понятием передача, виды передач.
- 2) Разработка конструкции робота.
- 3) Знакомство с датчиками, необходимыми для создания робототехнической модели.
- 4) Исследование и сравнительный анализ различных конструкций.
- 5) Апробация результатов и исправление недочетов.
- 6) Рефлексия и обсуждение результатов кейса.

Артефакт: Робот-уборщик. В зависимости от поставленной задачи робототехническая модель может быть оснащена как одним, так и несколькими датчиками, возможна дополнительная установка среднего мотора.

СУМО роботов (10 ч.)

Теория (2 ч.): Повторение пройденного материала.

Практика (8 ч.): Сборка робота согласно регламенту соревнований. Программирование, состязание роботов.

Кейс 4: Робот «Домашний питомец» (24 ч.)

Цель кейса: Изучение управляемых роботов, разработка модели, взаимодействующей с человеком при помощи комбинаций датчиков.

Содержание кейса: Колесные, гусеничные и шагающие конструкции (принципы построения, достоинства и недостатки). Создание роботов, взаимодействующих с человеком. Управление роботом при помощи датчиков, алгоритмическая конструкция ветвления (переключатель), параллельные задачи.

Этапы реализации кейса:

- 1) Знакомство с различными конструкциями роботов (робот-слон; робот-щенок).
- 2) Разработка собственной робототехнической модели.
- 3) Исследование и сравнительный анализ.
- 4) Апробация результатов и исправление недочетов.
- 5) Рефлексия и обсуждение результатов работы кейса.

Артефакт: Робот «Домашний питомец». Данная модель может иметь абсолютно любой механизм движения. Количество моторов и датчиков не ограничено.

Кейс 5: Робот «Домашний кассир»(16ч.)

Цель кейса: Изучение красной палитры блоков: переменные, сравнение, математика, диапазон, логика.

Содержание кейса: Создание робота для счета денежных купюр, оснащенного транспортной лентой. Программирование робототехнической модели.

Этапы реализации кейса:

- 1) Знакомство и сборка устройства счетчика денег.
- 2) Изучение красной палитры блоков программирования.
- 3) Разработка программы для робототехнической модели.
- 4) Исследование и сравнительный анализ.
- 5) Апробация результатов и исправление недочетов.
- 6) Рефлексия и обсуждение результатов работы кейса.

Артефакт: Робот «Домашний кассир».

Итоговый проект (24 ч.)

Теория: Для формирования проекта необходимо:

- 1) Цель – ради чего?
- 2) Идея – что именно делаем?
- 3) Определение целевой аудитории – для кого?
- 4) Постановка задач и формулировка требований к продукту.
- 5) Определение времени окончания проекта (в данном случае 24 час.)

Практика: выполнение и защита проекта.

Планируемые результаты вводного модуля

В результате освоения модуля, обучающиеся:

будут знать:

- основные приемы сборки из конструктора LEGO MINDSTORMS EV3;
- основные приемы программирования робототехнических устройств на языках LabVIEW, Scratch;

- основы конструирования и проектирования;

- правила безопасного поведения при работе с компьютером, материалами и деталями, необходимыми для конструирования робототехнических моделей; *будут уметь:*

- конструировать роботов из конструктора LEGO MINDSTORMS EV3;

- программировать робототехнические устройства на языках LabVIEW, Scratch;

- применять правила безопасного поведения при работе с компьютером, материалами и деталями, необходимыми для конструирования робототехнических моделей.

будут владеть:

- знаниями о робототехнике, ее значении в жизни человека, о профессиях, связанных с изобретением и производством технических средств;

- навыками проектирования;

- основными навыками конструирования;

- знаниями о правилах безопасного поведения при работе с компьютером, материалами и деталями, необходимыми для конструирования

робототехнических моделей.

В результате освоения программы обучающиеся научатся:

- умению оценивать получившийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекцию либо продукта, либо замысла;

- осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве при решении учебных проблем;

- дисциплинированности, внимательности, аккуратности и упорству в работе; -уважать окружающих

- уметь слушать и слышать партнера, признавать право на собственное мнение и принимать решение с учетом позиции всех участников, эмоционально-позитивному отношению к процессу сотрудничества;

- ценностному отношению к собственному труду, труду других людей и его результатам;

будут сформированы:

- творческая активность, потребность к созданию нового;

- умения планировать собственную деятельность в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения;

- адекватная самооценка, способность выражать свое мнение в процессе сотрудничества;

- умение осуществлять информационный поиск, сбор информации из различных информационных источников;

- познавательные интересы и творческие способности;

- навыки продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми в разных социальных ситуациях.

2.1.1. Календарный учебный график

дополнительной общеразвивающей программы «Робоквантум»

Продолжительность учебного года 36 учебных недель. Занятия проводятся с 1 сентября по 31 мая.

В каникулярное время занятия проводятся в соответствии с планом работы педагога и планом мероприятий Учреждения.

Год	сентябрь				октябрь				ноябрь				декабрь				январь				февраль				март				апрель				май				июнь				июль				август				Все го учеб н.н ед. /час с	Всего часо в по прог рам ме	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48			49
1 год обучения (вводный модуль)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36/ 144	теория 35 практик 109	
2 год обучения (базовый модуль)																																																	36/ 144		
3 год обучения (проектный модуль)																																																	36/ 144		



Каникулярный период, праздничные дни



Ведение занятий по расписанию

2.2. Условия реализации программы

1. *Материально-техническое обеспечение.* Кабинет для занятий должен соответствовать требованиям санитарных норм и правил, установленных СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41. Помещение, в котором проводятся учебные занятия – проветриваемое и хорошо освещенное. Учебная мебель соответствуют возрасту обучающихся.

2. *Перечень оборудования учебного кабинета:* столы и стулья для учащихся и педагога, шкафы, стеллажи для хранения конструктора, столы для соревнований.

3. *Перечень оборудования, необходимого для проведения занятий:*

Базовый набор – 11 штук. В комплект поставки входят: детали конструктора, программный блок (модуль EV3 служит центром управления и энергетической станцией для робота), датчики – цвета, касания, ультразвуковой, гироскопический, 2 больших мотора, и 1 средний мотор.

Дополнительно приобретены датчики: ультразвуковой 8 штук, гироскопический 8 штук, цвета 8 штук, касания 8 штук, ИК маяк 8 штук, ИК датчик 8 штук; микрокомпьютер 4 штуки, зарядное устройство 11 штук, ресурсные наборы – 11 штук. Класс оснащен столами для проведения занятий, полями для соревнований, тумбами для хранения комплектов – 2 штуки, ноутбуками – 22 штуки.

4. *Перечень технических средств обучения:* ноутбуки, мультимедиа-проектор, интерактивная доска, колонки, компьютер для педагога.

5. *Кадровое обеспечение.*

Педагог дополнительного образования, реализующий данную дополнительную общеразвивающую программу, должен соответствовать профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденному Приказом Минтруда России от 22.09.2021 № 652н.

6. *Организационно-педагогические условия.* Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, дополнительной общеразвивающей программы и регламентируется расписанием занятий. Режим занятий определяется в соответствии с возрастными и психолого-педагогическими особенностями обучающихся, санитарными правилами и нормами.

2.3. Формы аттестации

Для отслеживания предметных результатов, учащихся на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Текущая аттестация – проводится после прохождения каждой темы, раздела с целью выявления пробелов в усвоении материала в форме:

наблюдения, практических заданий, презентации результатов кейса, коллективного анализа, тестирования, демонстрации готового продукта.

Промежуточная аттестация – проводится в конце каждого учебного полугодия (декабрь, май) по изученным темам для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Форма проведения: тестирование, презентация проектов, кейсов.

Результаты фиксируются в оценочном листе.

Итоговая аттестация – проводится по окончанию обучения по дополнительной общеразвивающей программе и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Форма аттестации: защита и демонстрация итогового проекта. Результаты также фиксируются в оценочном листе.

Метапредметные и личностные результаты обучающихся измеряются в конце каждого учебного полугодия и также фиксируются в оценочных листах.

Результаты промежуточной и итоговой аттестаций фиксируются в Портфолио достижений обучающихся, которое также пополняется результатами участия учащихся в конкурсах, соревнованиях, выставках.

2.4. Оценочные материалы

Мониторинг отслеживания результатов реализации программы предполагает фиксацию предметных, метапредметных и личностных результатов по уровням: высокий, средний, низкий.

Мониторинг результатов обучения

Оцениваемые параметры	Низкий	Средний	Высокий
Теоретическая подготовка			
Владение теоретическими знаниями	Учащийся владеет менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой.	Объем усвоенных знаний составляет 50-70%.	Учащийся освоил 70-100% объема знаний, предусмотренных программой.
Владение понятиями и терминами	Учащийся, как правило, избегает применять специальные термины.	Учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой.	Специальные термины употребляет осознанно и в полном объеме в соответствии с содержанием программы.
Практическая подготовка			
Практические навыки и умения.	Учащийся овладел менее чем 50% предусмотренных	Объем усвоенных навыков и умений составляет 50-70%.	Учащийся овладел 70-100% умений и навыков,

	программой умений и навыков.		предусмотренных программой.
Владение специальным оборудованием.	Учащийся испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием.	Работает с оборудованием с помощью педагога.	Работает с оборудованием самостоятельно, не испытывая особых затруднений.
	Требуется постоянное пояснение педагога при изготовлении модели	Выполняет работу после объяснений педагога.	Самостоятельно выполняет работу без помощи педагога.

Оценочный лист

№ п/п	Планируемые результаты освоения программы	Диагностический инструментарий	Оценка педагога (высокий уровень, средний уровень, низкий уровень)	Самооценка обучающегося
1	Метапредметные	Умеет оценивать получившийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекцию либо продукта, либо замысла.	Наблюдение	
2		Умеет осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве при решении учебных проблем	Наблюдение	
3		Наличие адекватной самооценки, способности выражать свое мнение в процессе сотрудничества;	Наблюдение	
4		Проявляет творческую активность,	Наблюдение	

		потребность к созданию нового.			
5		Умеет планировать собственную деятельность в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения.	Наблюдение		
6		Умеет осуществлять информационный поиск, сбор информации из различных информационных источников.	Наблюдение		
7	Личностные	Соблюдает дисциплину, проявляет внимательность, аккуратность и упорство в работе.	Наблюдение		
8		Проявляет уважение к окружающим: умеет слушать и слышать партнёров, признавать право на собственное мнение, принимать решения с учётом позиции всех участников.	Наблюдение		
9		Проявляет ценностное отношение к собственному труду, труду других людей и его результатам.	Наблюдение		
10		Владеет навыками продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми в разных социальных ситуациях.	Наблюдение		
11	Предметные	Владение теоретическими знаниями	Тестирование		
12		Владение понятиями и терминами	Тестирование		
13		Практические навыки и умения.	Самостоятельный выбор		

			методов работы в зависимости от поставленной задачи		
14		Владение специальным оборудованием.	Умение правильно владеть инструментами и оборудованием в процессе работы		

2.5. Методические материалы

Методическое обеспечение образовательной программы

Методы обучения: словесный, наглядный, практический, репродуктивный, объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, проблемного изложения.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

Формы организации образовательного процесса: индивидуально-групповая, групповая.

Формы организации учебного занятия: рассказ, беседа, дискуссия, учебная познавательная игра, мозговой штурм, практическое занятие.

Педагогические технологии, применяемые в ходе реализации образовательной программы:

№ п/п	Педагогические технологии	Характеристика
1	Личностно-ориентированные	Ставят в центр образовательной деятельности личность ребенка, обеспечение комфортных условий для творческого развития обучающегося.
2	Сотрудничества	Реализуют равенство, партнерство в отношениях педагога и ребенка, педагог и обучающийся совместно вырабатывают цели, дают оценки, находятся в состоянии сотворчества
3	Игровые	Обучающиеся усваивают опыт, знания овладевают умениями и навыками в соответствии с поставленной целью посредством игровой деятельности.
4	Проблемного обучения	Предполагает систему проблемных задач различного уровня сложности, в процессе решения которых учащиеся овладевают новыми знаниями и способами действия, а через это происходит формирование творческих способностей: продуктивного мышления, воображения, познавательной мотивации, интеллектуальных эмоций.

5	Групповые	Предполагают: Групповую работу. Межгрупповую (группы выполняют разные задания в рамках общей цели. Звеньевую (бригадную). Работу в парах.
6	Дифференцированный подход	Предполагает дифференциацию по возрасту, уровню развития творческих способностей; позволяет осуществлять развивающее обучение с учетом разного состава обучающихся
7	ИКТ-технологии	Предполагают овладение обучающимися способами получения, хранения и распространения информации с помощью современных машин и программных продуктов.
8	Здоровьесберегающие	Предполагает проведение физминуток, проветривания, влажная уборка, ограничение времени при работе за компьютером.
9	Проектные технологии	Обучающиеся научились работать с различными источниками информации, анализировать, обрабатывать ее, делать выводы, получать полное и глубокое удовлетворение от своего труда. В процессе коллективной работы у детей сформировались умения сотрудничества, сотворчества, координации действий для достижения лучшего результата.

Алгоритм учебного занятия

Структура учебного занятия представлена последовательностью этапов:

Организационный

Задача: подготовка детей к работе на занятии.

Содержание этапа: организация начала занятия, создание психологического настроения на учебную деятельность и активизация внимания.

Проверочный

Задача: установление правильности и осознанности выполнения задания (если было), выявление пробелов и их коррекция.

Содержание этапа: проверка задания (творческого, практического), проверка усвоения знаний предыдущего занятия.

Подготовительный (подготовка к новому содержанию).

Задача: обеспечение мотивации и принятие детьми цели учебно-познавательной деятельности.

Содержание этапа: сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей (к примеру, эвристический вопрос, познавательная задача, проблемное задание детям).

Основной

- усвоение новых знаний и способов действий

Задача: обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения. Целесообразно при усвоении новых

знаний использовать задания и вопросы, которые активизируют познавательную деятельность детей.

- первичная проверка понимания.

Задача: установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление неверных представлений и их коррекция. Применяют пробные практические задания, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием

- закрепление знаний и способов действий.

Задача: обеспечение усвоения новых знаний и способов действий. Применяют тренировочные упражнения, задания, которые выполняются самостоятельно детьми.

- обобщение и систематизация знаний.

Задача: формирование целостного представления знаний по теме. Распространенными способами работы являются беседа и практические задания.

Контрольный

Задача: выявление качества и уровня овладения знаниями, их коррекция. Используются тестовые задания, виды устного и письменного опроса, вопросы и задания различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского).

Итоговый

Задача: установить соответствие между поставленной целью и результатом урока; проанализировать, где и почему были допущены ошибки, как их можно было исправить, проговорить способы решения действий, вызвавшие затруднения, организовать рефлекссию и самооценку учащихся; проанализировать и оценить успешность достижения цели.

Методическое и дидактическое обеспечение программы

Программное обеспечение Mindstorms EV3.

Видеоматериалы сети Интернет.

Интернет-ресурсы mindstorms.com.

2.6. Список литературы

Литература для педагога

1. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
2. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
3. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
4. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
5. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
6. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
7. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
8. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by MartijnBoogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.

Литература для обучающихся и родителей

1. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора LegoMindstorms NXT».
2. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
3. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

Информационное обеспечение программы

интернет-ресурсы:

1. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
2. <http://www.legoengineering.com/>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575888

Владелец Трынкина Валерия Александровна

Действителен с 21.04.2022 по 21.04.2023