

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Центр цифрового образования «IT-КУБ»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 5 от 25.05.2023

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А.Н. Слизько
Приказ № 603-д от 25.05.2023

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Программирование роботов»

стартовый, базовый, продвинутый уровень

Возраст обучающихся: 8–11 лет
Срок реализации: 3 года

СОГЛАСОВАНО:
Начальник центра цифрового
образования «IT-куб»
В. П. Федоров
10 «мая» 2023 г.

Авторы-составители:
Ильина У. В.,
Портнягин В. П., педагоги
дополнительного
образования;
Петракова Т. В., методист

г. Екатеринбург, 2023 г.

I. Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Последние десятилетия стали весьма продуктивными в развитии роботизированных систем и умной техники. Это сказалось не только на самих устройствах, которые стали более совершенными и функциональными, но и на ситуации на рынке труда. В перспективе до половины рабочих мест в России может быть заменено искусственным интеллектом.

Введение в дополнительное образование образовательной программы «Программирование роботов» с использованием таких методов, как совместное творчество, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т. д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики или физики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры с созданием моделей роботов, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях.

Направленность программы

Программа «Программирование роботов» имеет ***техническую направленность***, в её основу заложены принципы модульности и практической направленности, что обеспечит вариативность обучения. Содержание учебных модулей направлено на детальное изучение алгоритмизации, реализацию межпредметных связей, организацию проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

Основанием для проектирования и реализации данной общеразвивающей программы служит *перечень следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:*

Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

Приказ Министерства Просвещения РФ от № 629 от 27.07.2022 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;

Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;

Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 №269-д.

Актуальность программы обусловлена современным этапом развития общества, характеризующимся ускоренными темпами освоения техники и технологий. В целях приумножения достижений во всех областях науки и техники, необходимо планомерное и заблаговременное развитие у детей творческих и технических способностей, а также повышение статуса инженерного образования в обществе.

Робототехника в образовании – это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, техническое творчество и основанные на активном обучении детей. Данное направление деятельности способно положить начало формированию у учащихся начального представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация этого направления позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. Кроме того, реализация данного направления помогает развитию коммуникативных навыков у обучающихся за счёт активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» вовлекает ребёнка в осознанный процесс саморазвития. В процессе обучения дети получают дополнительное образование в области математики, электроники и информатики, а также знания в области технического английского языка. Программа состоит из четырёх модулей:

1. «Алгоритмика»;
2. «Механика и пневматика»;
3. «Lego EV3-1»;
4. «Lego EV3-2».

Эти модули являются сквозными для всех трёх лет обучения, с постепенным повышением уровня сложности материала. Программа организована по принципу дифференциации по уровням сложности. Программное содержание каждого последующего модуля опирается на сформированные знания и умения предыдущего, предполагает их расширение и углубление, а также вносит значительный элемент новизны. Первый и второй модули – являются стартовым уровнем сложности, третий – базовым, четвёртый – продвинутым.

Также данная программа является хорошей базой для перехода на более сложные программы обучения. Так, по итогам успешного освоения программы «Программирование роботов», обучающийся может быть зачислен на другие общеразвивающие программы центра, которые представляет собой более углублённое и профессионально ориентированное изучение языков программирования и конструирования.

Отличительная особенность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование роботов» в отличие от других подобных программ объединяет работу обучающихся с двумя образовательными конструкторами Lego Физика и технология, Lego EV3 на протяжении нескольких лет, знакомит младших школьников с азами программирования.

На первый, второй модули обучения принимаются дети в возрасте 8–9 лет, на третий и четвёртый – в возрасте 10–11 лет. Такое распределение осуществляется по причине возрастных особенностей обучающихся, а также уже имеющихся знаний и умений, полученных в общеобразовательных учреждениях.

Адресат программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» предназначена для детей в возрасте 8–11 лет, проявляющих интерес к устройству машин, механизмов, конструированию простейших технических и электронных самоделок.

Группы формируются по возрасту: 8–9 и 10–11 лет. Формы занятий групповые, количество обучающихся в группе – 14 человек. Состав групп постоянный.

Место проведения занятий: г. Екатеринбург, ул. Красных командиров, 11 А.

Возрастные особенности группы

Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп 8–9 и 10–11 лет основываются на психологических особенностях младшего подросткового возраста:

Содержание программы учитывает возрастные психологические особенности детей 8–11 лет (предподростковый период). Для этого возраста характерно накопление ребёнком физических и духовных сил, стремление утвердить себя (как результат приобретённого опыта социальных отношений). Приоритетная ценность – нравственное отношение к себе: доброта, забота, внимание. Данный возраст является самым важным для развития эстетического восприятия, творчества и формирования нравственных отношений к жизни, а также для развития способностей к рефлексии. Задача педагога в работе с детьми данного возраста – регулярно создавать повод для этих проявлений каждому ребёнку. Например, периодическая презентация достижений детей их родителям.

Ведущий тип деятельности, характерный для данного возраста, – рефлексия – аналитическое сравнение и оценка своих действий и высказываний с действиями и высказываниями своих сверстников или других людей. Содержание деятельности связано с получением какого-либо промежуточного результата, как повода проявления рефлексивных действий. Промежуточный или итоговый продукт (результат) должен соответствовать современным аналогиям.

Режим занятий: длительность одного занятия для предметных модулей составляет 2 академических часа, периодичность занятий – 1 раз в неделю.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 3 года (72 часа в год, 216 часов за весь период обучения).

Формы обучения: очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

Объём общеразвивающей программы: 216 часов. Форма организации образовательной деятельности – групповая.

Программа является разноуровневой

«Стартовый уровень» (первый год обучения) предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания общеразвивающей программы. Обучение направлено на формирование у ребёнка общих представлений о мире техники, устройстве конструкций, механизмов, изучении основных комплексов базовых технологий, применяемых при создании роботизированных систем и формирует положительную мотивацию к техническому творчеству.

Зачисление детей на первый год обучения производится без предварительного отбора (свободный набор).

«Базовый уровень» (второй год обучения) предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний в робототехнике, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы – изучение основ теории простых механизмов, алгоритмизации и программирования, способствует формированию навыка проведения исследования явлений и выявления простейших закономерностей.

Зачисление детей на второй год обучения производится по итогам аттестации за первый год обучения (модуль I и модуль II). Однако если по итогам учебного года в группах появляются свободные места, то может быть осуществлен дополнительный набор сразу на второй год обучения (в этом

случае зачисление производится по итогам входного тестирования – Приложение 9).

«Продвинутый уровень» (третий год обучения) предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают углублённое освоение специализированных знаний в робототехнике. Обучение на третьем году нацелено на оттачивание навыков программирования, действующих Lego-моделей. Предполагает знание обучающимися правил проведения робототехнических соревнований и участие в них.

Зачисление детей на третий год обучения производится по итогам аттестации за второй год обучения (модуль III). Однако если по итогам учебного года в группах появляются свободные места, то может быть осуществлен дополнительный набор сразу на третий год обучения (в этом случае зачисление производится по итогам входного тестирования – Приложение 10).

Конкурсного отбора для включения детей в программу на «стартовый» уровень (первый год обучения) нет. Каждый модуль является независимым курсом и может быть реализован отдельно от других. Ребёнок может быть принят на любой модуль обучения, соответствующий его возрасту, при наличии соответствующих базовых знаний, а также вакантных мест в учебной группе. Однако для формирования стабильных знаний, умений и навыков, достижения высокого образовательного результата рекомендуется начинать обучение с первого модуля.

2. Цели и задачи программы

Цель программы: создание условий для развития обучающихся средствами технического конструирования с использованием конструкторов Lego и программирования в визуальной среде.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

Обучающие:

- познакомить с конструкторами Lego («Физика и технология», «Пневматика», Lego Mindstorms EV3);
- познакомить с базовой системой понятий математики, информатики, окружающего мира, физики;
- сформировать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- познакомить с основными видами конструкций и способов соединения деталей;
- сформировать навык пользования персональным компьютером для программирования своего устройства.

Развивающие:

- способствовать формированию и развитию навыка работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- развить умение излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- способствовать формированию интереса к исследовательской и проектной деятельности.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию аккуратности при работе с компьютерным оборудованием;

- воспитать этику групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- способствовать воспитанию упорства в достижении результата.

2.1. Цели и задачи модуля «Механика и пневматика»

Цель модуля: формирование познавательной активности обучающихся в области моделирования и конструирования автоматических систем на основе развития базовых теоретических и практических навыков.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

Обучающие:

- сформировать первоначальные знания о конструировании и моделировании робототехнических устройств;
- познакомить обучающихся с основными составляющими конструктора Lego Education;
- познакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи и др.);
- познакомить обучающихся с правилами безопасной работы с робототехническими устройствами;
- обучить и/или усовершенствовать навыки работы с компьютером и офисными программами.

Развивающие:

- способствовать развитию познавательной потребности в освоении смежных областей знаний: математики, информатики, физики, биологии;
- способствовать развитию поисковой активности, исследовательского мышления при выполнении проектных работ;
- способствовать развитию умения формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Воспитательные:

- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- воспитать способность доводить начатое дело до конца;
- способствовать воспитанию уважительного отношения к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию.

2.2. Цели и задачи модуля «Алгоритмика»

Цель модуля: формирование познавательного интереса к программированию роботов посредством создания ими прикладных компьютерных программ.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

Обучающие:

- изучить основные понятия и отработать навыки блочного программирования;
- изучить основные принципы работы в среде Scratch;
- формировать основные правила составления и написания программ;
- научить грамотно выразить свою идею, выделять основных героев и их функции и действия, реализовать идею в виде законченного мультфильма или игры;
- научить презентовать свой законченный продукт (мультфильм или игру).

Развивающие:

- способствовать развитию умения постановки робототехнической задачи и определения оптимальных способов ее решения;
- предоставить возможность опыта в индивидуальном и командном программировании;
- способствовать развитию навыка анализа и самоанализа при создании робототехнических систем;

– способствовать развитию навыка выступлений обучающихся в процессе анализа проделанной работы.

Воспитательные:

- развить основы коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
- воспитать отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- способствовать воспитанию ценностного отношения к своему здоровью.

2.3. Цели и задачи модуля «Lego EV3-1»

Цель модуля: развитие научно-технических способностей обучающихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе Lego Mindstorms ® Education EV3.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

Обучающие:

- продолжить формирование активного словаря в области робототехники и проектирования;
- познакомить с тем, как производится измерение яркости света и громкости звука, освоят единицы измерения и смогут применить эти знания при проектировании робототехнических систем;
- познакомить учащихся с основами разработки циклических алгоритмов, алгоритмов ветвления и вспомогательных алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- научить анализировать алгоритм и программу, вносить коррективы в соответствии с заданием;
- систематизировать и/или привить навыки разработки разнообразных проектов робототехнических систем.

Развивающие:

- способствовать заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем;
- способствовать формированию и развитию информационной культуры, умение ориентироваться в информационных потоках и работать с разными источниками информации;
- систематизировать знания учащихся в области искусственного интеллекта и использовании его в робототехнике.

Воспитательные:

- способствовать развитию критического мышления, умение самостоятельно выработать критерии оценки проектов;
- привить культуру организации рабочего места, правила обращения конструктором;
- способствовать воспитанию упорства в достижении результат.

2.4. Цели и задачи модуля «Lego EV3-2»

Цель модуля: развитие научно-технических и математических способностей обучающихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования робототехнических систем на конструкторе Lego Mindstorms ® Education EV3.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

Обучающие:

- продолжить знакомство с назначением и основными возможностями блоков и узлов робототехнического комплекта;
- познакомить с кодированием и декодированием информации, методами кодирования;
- познакомить учащихся с основами физики: яркостью и освещенностью, звуковыми волнами, скорости движения, единицами

измерения яркости, освещенности и частоты колебаний звука, расстояния и скорости движения;

- продолжить совершенствование навыков конструирования, сборки и отладки робототехнических систем;

- научить осуществлять самостоятельную разработку алгоритмов и программ с использованием конструкций ветвления, циклов, а также использовать вспомогательные алгоритмы;

- сформировать навык самостоятельного выполнения проектов в соответствии с заданиями в учебнике и/или устно сформулированного задания педагога.

Развивающие:

- продолжить инициировать заинтересованность в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем;

- продолжить формирование и развитие информационной культуры, умение работать с разными источниками информации;

- продолжить формирование навыков самостоятельного проведения исследований с помощью робототехнических систем;

- продолжить способствовать формированию интереса к исследовательской и проектной деятельности.

Воспитательные:

- продолжить способствовать воспитанию аккуратности при работе с компьютерным оборудованием;

- продолжить способствовать развитию основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;

- продолжить способствовать воспитанию упорства в достижении результат.

3. Содержание общеразвивающей программы Учебный план (стартовый уровень)

Таблица 1

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль I. Алгоритмика		22	13	19	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Введение в программу 1-го года обучения. Что значит быть честным?	2	1	1	Беседа
2	Линейные алгоритмы Циклы. Scratch – команды раздела «Внешность»	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
3	Координатное пространство в Scratch (координаты, углы, направления)	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
4	Условный оператор	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
5	Логика высказываний. Операторы И, ИЛИ, НЕ	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
6	Циклы с условием	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
7	Программирование счёта с помощью переменных	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
8	Управление состоянием через переменные. Параметры	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
9	Финальный проект по модулю «Алгоритмика». Подведение итогов	4	–	4	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 3)
Модуль II. Основы механики		12	6	6	
1	Знакомство с набором LEGO WEDO 2.0	2	1	1	Беседа, практическая работа
2	Ременная передача.	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
3	Зубчатая передача	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
4	Конусная передача	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
5	Датчик движения	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
6	Датчик наклона	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
Модуль III. Механика и пневматика		40	18	22	
Раздел «Технология и физика»		26	13	13	

1	Знакомство с набором	2	1	1	Беседа
2	Уборочная машина	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
3	Большая рыбалка	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
4	Механический молоток	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
5	Почтовые весы	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
6	Таймер	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
7	Ветряк	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
8	Инерционная машина	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
9	Тягач	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
10	Гоночный автомобиль с пусковым устройством.	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
11	Скороход	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
12	Башенный кран	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
13	Гоночный автомобиль с коробкой передач. Гонки	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
Раздел «Пневматика»		14	5	9	
14	Знакомство с набором «Пневматика»	2	1	1	Беседа
15	Рычажный подъёмник	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
16	Пневматический захват	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
17	Штамповочный пресс	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
18	Манипулятор «рука»	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
19	Финальный проект по модулю «Механика и пневматика»	4	–	4	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 4)
Итого		72	31	41	

Содержание учебного плана

Стартовый уровень

Модуль I. Алгоритмика

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Теория: Знакомство с обучающимися. Антикоррупционное просвещение. Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Инструктаж по технике безопасности труда и пожарной безопасности. Разговор о том, что значит быть честным.

Практика: Игры в Scratch.

Тема 2. Линейные алгоритмы. Циклы. Scratch – команды раздела «Внешность»

Теория: Краткий экскурс в профессию программиста. Знакомство со средой программирования Scratch. Планирование и программирование диалогов. Дискуссия о возможности оптимизации кода с применением циклов. Дискуссия о возможных изменениях параметров внешности спрайтов в мультипликации игр. Возможности использования циклов.

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 3. Координатное пространство в Scratch (координаты, углы, направления)

Теория: Понятие вертикальной и горизонтальной оси, градусы, поворот, координаты точки.

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 4. Условный оператор

Теория: Обсуждение необходимости создания в играх проверки условий касаний с разными объектами. Обсуждение конструкции условного оператора.

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 5. Логика высказываний. Операторы И, ИЛИ, НЕ

Теория: Дискуссия на тему возможности программирования сложных условий с применением операторов логики.

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 6. Циклы с условием

Теория: Повторяющиеся события

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 7. Программирование счёта с помощью переменных

Теория: Обсуждение типов данных (текстовые, числовые) и особенностей их обработки в программе. Дискуссия в игровой форме, направленная на понимание возможности применения переменных для программирования и ведения счёта в игре и изменяемых числовых параметров.

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 8. Управление состоянием через переменные. Параметры

Теория: Дискуссия о способе использования переменных в качестве места записи состояния объектов. Программирование инвентаря в играх как расширение возможностей.

Практика: Групповое решение задачи. Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 9. Финальный проект по модулю «Алгоритмика»

Практика: Создание индивидуальных и групповых итоговых проектов. Программирование, презентация и защита проектов.

Модуль II. Основы механики

Тема 1. Знакомство с набором LEGO WEDO 2.0

Теория: Состав набора, название отдельных деталей конструктора. Знакомство с интерфейсом LEGO WEDO 2.0. Подключение контроллера.

Практика: Сборка произвольной конструкции.

Тема 2. Ременная передача

Теория: Приводные ремни, специальные колеса-шкивы.

Практика: Сборка проекта «Гоночный автомобиль».

Тема 3. Зубчатая передача

Теория: Принцип переноса силового усилия, вращательного момента посредством зубчатых колес.

Практика: Сборка проекта «Растения и опылители».

Тема 4. Конусная передача

Теория: Принцип переноса силового усилия, вращательного момента с изменением направления передачи.

Практика: Сборка проекта «Предотвращение наводнения».

Тема 5. Датчик движения

Теория: Принцип работы датчика движения.

Практика: Сборка проекта «Датчик перемещения Майло»

Тема 6. Датчик наклона

Теория: Принцип работы датчика наклона.

Практика: Сборка проекта «Датчик наклона Майло»

Модуль III. Механика и пневматика

Раздел «Технология и физика»

Тема 1. Знакомство с набором «Технология и физика»

Теория: Уточнение названий отдельных деталей конструктора.

Практика: Сборка произвольной конструкции.

Тема 2. Уборочная машина

Теория: Повышающие и понижающие зубчатые передачи. Отношение величин, его выражение в процентах или в виде дроби.

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование быстродействия зубчатых колёс.

Тема 3. Большая рыбалка

Теория: Уменьшение скорости и увеличение силы при использовании ремней и шкивов. Исследование храпового механизма как средства обеспечения безопасности.

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ. Разработка игры о рыбалке с простыми правилами и объективной системой подсчёта очков.

Тема 4. Механический молоток

Теория: Измерение количества «воздействий» за единицу времени. Частота «воздействий».

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование управления и согласования по времени сложных действий при помощи кулачков и рычагов.

Тема 5. Почтовые весы

Теория: Понятие равновесия, уравновешивающая сила.

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение рычага и рычажных систем.

Тема 6. Таймер

Теория: Понятие «маятник». Измерение времени и его погрешность. Калибровка шкалы и считывание показаний.

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение маятника, регулятора хода, повышающей передачи.

Тема 7. Ветряк

Теория: Использование энергии ветра для приведения в движение различных конструкций.

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от материала, формы лопасти ветряка и её площади.

Тема 8. Инерционная машина

Теория: Накопление энергии движения. Маховик как «аккумулятор» энергии движения.

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ.

Тема 9. Тягач

Теория: Измерение расстояния и времени в пути. Работа.

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ.

Исследование влияния нагрузки на трение: уменьшение трения.

Тема 10. Гоночный автомобиль с пусковым устройством.

Теория: Повышающая зубчатая передача.

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ.

Исследование зависимости между пройденным расстоянием и массой автомобиля. Гонки.

Тема 11. Скороход

Теория: Знакомство с кривошипным механизмом. Использование червячной зубчатой передачи для сильного снижения скорости.

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ.

Исследование влияния кривошипного механизма, рычагов и сцеплений на устойчивость скорохода и длину шага при «ходьбе».

Тема 12. Башенный кран

Теория: Изучение темы «Блоки».

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ.

Исследование влияния изменений в системе блоков на работу крана.

Тема 13. Гоночный автомобиль с коробкой передач.

Теория: Повторение материала по темам: «Повышающая передача», «Понижающая передача».

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ.

Исследование того, как смена передачи влияет на скорость машины.

Раздел «Пневматика»

Тема 14. Знакомство с набором «Пневматика»

Теория: Введение понятия «Пневматика». Уточнение названий отдельных деталей конструктора и правил их использования.

Практика: Сборка произвольной конструкции.

Тема 15. Рычажный подъёмник

Теория: Повторение понятия «Рычаг». Применение рычажных подъёмников в современном мире.

Практика: Сборка конструкций, анализ. Исследование того, как масса груза и высота, на которую его поднимают, влияют на работоспособность механизма.

Тема 16. Пневматический захват

Теория: Повторение понятия «Трение». Применение пневматических захватов в современном мире.

Практика: Сборка конструкций, анализ. Исследование того, как можно повысить надёжность захвата (например, увеличением трения).

Тема 17. Штамповочный пресс

Теория: Введение понятия «Давление». Применение штамповочных прессов в современном мире.

Практика: Сборка конструкций, анализ. Исследование того, что влияет на эффективность работы прессы.

Тема 18. Манипулятор «рука»

Теория: Применение манипуляторов в современном мире.

Практика: Сборка конструкций, анализ, определение оптимальной последовательности движений манипулятора. Исследование того, как смена передачи влияет на скорость машины.

Тема 19. Финальный проект по модулю «Механика и пневматика»

Практика: Создание индивидуальных и групповых итоговых проектов. Конструирование, оформление, презентация и защита проектов. Возможно использование дополнительных наборов Lego «Возобновляемые источники энергии».

Учебный план 2-го года обучения (базовый уровень)

Таблица 2

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль III. Lego EV3-1					
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Что значит «Быть честным»? Робототехника и её законы.	2	1	1	Опрос, беседа
2	Микрокомпьютер EV3: интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню блока «Port View»	2	1	1	Выполнение задания «Port View»
3	Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню «Brick Program»	2	1	1	Выполнение задания «Программирование на блоке»
4	Обзор ПО Lego Mindstorms Education EV3. Интерфейс, меню, палитра команд, самоучитель. Пункт Самоучителя «Аппаратные средства». Звуки модуля	2	1	1	Выполнение задания «Звуки модуля»
5	Световой индикатор состояния модуля. Экран модуля. Кнопки управления модулем	2	–	2	Выполнение заданий «Световой индикатор состояния модуля», «Экран модуля» и «Кнопки управления модулем»
6	Способы передачи движения в технике. Зубчатые и ременные передачи	2	1	1	Сборка конструкций по образцу
7	Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача. Передаточное число	2	1	1	Сборка конструкций по образцу
8	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки	2	–	2	Сборка конструкций по образцу
9	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе.	2	–	2	Сборка конструкций по образцу
10	Повышающая и понижающая ременные передачи	2	1	1	Сборка конструкций по образцу
11	Червячная передача. Конструирование тягача. Перетягивание каната	2	1	1	Сборка конструкций по образцу

12	Датчик касания.	2	1	1	Выполнение заданий «Датчик касания»
13	Гироскопический датчик	2	1	1	Выполнение заданий «Гироскопический датчик»
14	Датчик цвета – Цвет. Датчик цвета – Свет	2	1	1	Выполнение заданий «Датчик цвета – Цвет» и «Датчик цвета – Свет»
15	Ультразвуковой датчик.	2	1	1	Выполнение задания «Ультразвуковой датчик»
16	Конструирование робота-сумоиста. Сумо роботов	2	–	2	Практическая работа
17	Раздел «Основы Самоучителя». Равномерное движение вперёд и назад	2	1	1	Выполнение задания «Перемещение по прямой»
18	Расчет пройденного расстояния	2	1	1	Выполнение задания «Перемещение по прямой на заданное расстояние»
19	Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату	2	1	1	Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с раздельными моторами»
20	Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка	4	2	2	Выполнение задания «Парковка»
21	Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты разного цвета	4	2	2	Выполнение задания «Остановиться у линии»
22	Движение по чёрной линии.	4	2	2	Выполнение задания «Движение по чёрной линии»
23	Остановка под углом. Расчёт углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику	4	2	2	Выполнение задания «Остановиться под углом»
24	Определение расстояния. Остановка у объекта	2	1	1	Выполнение задания «Остановиться у объекта»
25	Движение вдоль стены.	2	1	1	Выполнение задания «Движение вдоль объекта»
26	Прохождение лабиринта	4	2	2	Практическая работа
27	Финальный проект	10	–	10	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 10)
	Итого	72	27	45	

Содержание учебного плана 2-го года обучения.

Базовый уровень

Модуль III. Lego EV3-1

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.

Робототехника и её законы

Теория: Инструктаж по технике безопасности при работе с конструктором. Разговор о том, что значит быть честным. Робот «Что такое?» или «Кто такой?» (беседа с обучающимися). История термина «робот». Демонстрация изображений и видео современных роботов. Знакомство с роботами Robotis Bioloid Premium, Robotis DARwin-MINI. Наука «Робототехника». Законы робототехники Айзека Азимова. Сходства и различия наборов Lego и Vex Robotics. Модульность деталей Lego. Определение размера деталей и их название.

Практика: Сборка произвольной конструкции.

Тема 2. Микрокомпьютер EV3: интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню блока Port View

Теория: Устройство и назначение сервомоторов и датчиков. Различия в восприятии информации органами чувств человека и датчиками робота.

Практика: Работа с меню блока EV3. Подключение моторов и датчиков и просмотр их показаний в режиме реального времени.

Тема 3. Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню Brick Program

Теория: Понятия «Алгоритм» и «Программа». Демонстрация программирования на блоке EV3.

Практика: Сборка робота. Запуск Демо-программы на блоке EV3. Программирование на блоке.

Тема 4. Обзор программного обеспечения Lego Mindstorms Education EV3. Интерфейс, меню, палитра команд, самоучитель. Раздел Самоучителя «Аппаратные средства». Звуки модуля

Теория: Основные правила работы на компьютере. Понятия «исполнитель алгоритма» и «система команд исполнителя». Свойства алгоритма.

Практика: Основные элементы программного обеспечения. Палитра команд и область программирования. Выполнение задания «Звуки модуля» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 5. Световой индикатор состояния модуля. Экран модуля. Кнопки управления модулем

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Световой индикатор состояния модуля», «Экран модуля» и «Кнопки управления модулем» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 6. Способы передачи движения в технике. Зубчатые и ременные передачи

Теория: Сравнение зубчатых и ременных передач (преимущества и недостатки каждого способа передачи движения).

Практика: Сборка робота с манипулятором на выбор («Подъёмник» или «Захват») и кубоида. Программирование на блоке (самостоятельно). Определение правил соревнования и соревнования.

Тема 7. Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача. Передаточное число

Теория: Выигрыш в скорости и в силе при использовании повышающей и понижающей зубчатых передач. Расчёт передаточного числа зубчатой передачи.

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Тема 8. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки

Практика: Сборка и программирование робота на основе робота-пятиминутки.

Тема 9. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе

Практика: Сборка и программирование робота на основе робота-пятиминутки.

Тема 10. Повышающая и понижающая ременные передачи

Теория: Зависимость скорости от диаметра шкивов.

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Тема 11. Червячная передача. Конструирование тягача. Перетягивание каната

Теория: Выигрыш в силе при использовании червячной передачи.

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Тема 12. Датчик касания. Гироскопический датчик

Теория: Принципы работы датчика касания и гироскопа. Дискретный сигнал. Двоичное кодирование.

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Датчик касания» и «Гироскопический датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 13. Гироскопический датчик

Теория: Принципы работы гироскопа. Дискретный сигнал. Двоичное кодирование.

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Гироскопический датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 14. Датчик цвета – цвет. Датчик цвета – свет

Теория: Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью. Цвет. Закон отражения света.

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Датчик цвета – Цвет» и «Датчик цвета – Свет» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Тема 15. Ультразвуковой датчик.

Теория: Ультразвук. Отражение звука. Работа ультразвукового датчика.

Практика: Сборка конструкции. Выполнение задания «Ультразвуковой датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства». Сборка приводной платформы.

Тема 16. Конструирование робота-сумоиста. Сумо роботов

Практика: Сборка робота для сумо произвольной конструкции по собственному замыслу и программирование по собственному алгоритму. Возможно использование ресурсных наборов EV3, WRO, Космические проекты.

Тема 17. Раздел «Основы» Самоучителя. Равномерное движение вперёд и назад

Теория: Понятия «равномерное движение», «скорость». Движение в оборотах, градусах поворота колеса и секундах и влияние изменения мощности на пройденное расстояние.

Практика: Программирование приводной платформы. Выполнение задания «Перемещение по прямой» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 18. Расчет пройденного расстояния

Теория: Понятия «расстояние», «скорость», «длина окружности». Расчет расстояния в оборотах и градусах в зависимости от диаметра колеса.

Практика: Программирование приводной платформы. Выполнение задания «Перемещение по прямой на заданное расстояние» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 19. Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату

Теория: Виды поворотов: плавный поворот, поворот вокруг одного из колёс, разворот на месте.

Практика: Программирование приводной платформы. Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с отдельными моторами» из раздела Самоучителя «Основы».

Темы 20. Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка

Теория: Виды равносторонних многоугольников. Углы правильных многоугольников. Пропорция.

Практика: Определение параметров блока «Рулевое управление», необходимых для поворота приводной платформы на 90° , 180° , 270° , 360° . Определение необходимого угла поворота с помощью пропорции. Паркинг роботов.

Темы 21. Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты разного цвета

Теория: Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью (повторение).

Практика: Сборка робота и программирование. Выполнение задания «Остановиться у линии» из раздела Самоучителя «Основы». Составление и испытание программы для бесконечного движения робота внутри чёрного круга (самостоятельно).

Темы 22. Движение по чёрной линии.

Практика: Сборка и программирование робота. Выполнение задания «Движение по чёрной линии» из раздела Самоучителя «Основы». Определение правил соревнований и соревнования.

Темы 23. Остановка под углом. Расчёт углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику

Теория: Принцип работы гироскопического датчика (повторение).

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться под углом» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 24. Определение расстояния. Остановка у объекта

Теория: Определение расстояния с помощью ультразвука в природе и технике.

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться у объекта» из раздела Самоучителя «Основы».

Тема 25. Движение вдоль стены

Теория: Программа для движения вдоль стены.

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Движение вдоль объекта».

Темы 26. Прохождение лабиринта

Теория: Принцип прохождения роботом лабиринта.

Практика: Сборка робота, программирование. Выполнение задания.

Темы 27. Финальный проект

Практика: Сборка робота и составление программ по собственному замыслу. Возможно использование ресурсных наборов EV3, WRO, Космические проекты, Vex Robotics, Robotis Bioloid.

Учебный план 3-го года обучения (продвинутый уровень)

Таблица 4

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль IV. Lego EV3-2					
1	Инструктаж по технике безопасности. Что значит «Быть честным»? Сборка приводной платформы (Robot Educator)	2	1	1	Опрос, практическая работа
Раздел самоучителя «Более сложные действия»		30	7	23	
2	Многозадачность. Цикл	2	1	1	Выполнение заданий «Многозадачность» и «Цикл»
3	Переключатель. Движение по линии	2	1	1	Выполнение задания «Переключатель»
4	Кольцевые гонки	2	–	2	Практическая работа
5	Многопозиционный переключатель. Определение цветов	2	1	1	Выполнение задания «Многопозиционный переключатель»
6	Шины данных. Логический цикл. Случайный выбор	2	1	1	Выполнение заданий «Шины данных» и «Случайный выбор»
7	Блоки датчиков. Диапазон значений датчиков и пороговое значение	2	1	1	Выполнение задания «Блоки датчиков»
8	Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер	2	–	2	Выполнение задания «Датчик касания»
9	Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику	2	–	2	Выполнение задания «Датчик гироскопа»
10	Блоки датчиков: датчик цвета. Трёхскоростной автомобиль	2	–	2	Выполнение задания «Датчик цвета»
12	Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. объезд препятствия с одним и двумя переключателями	4	–	4	Выполнение задания «Ультразвуковой датчик»
13	Текст. Проект «Игра в числа для двух игроков»	2	1	1	Выполнение задания «Текст»
14	Диапазон. Проект «Робот-прилипала»	2	1	1	Выполнение задания «Диапазон»
15	Финальный проект по разделу	4	–	4	Практическая работа (Приложение 8)
Раздел «Математика: базовый и		40	12	28	

<i>дополнительный уровень»</i>					
16	Определение скорости приводной платформы	2	1	1	Выполнение задания «Математика – Базовый»
17	Скорость гироскопа. Определение скорости вращения платформы	2	1	1	Выполнение задания «Скорость гироскопа»
18	Сравнение. Переменные и операции над переменными	2	1	1	Выполнение заданий «Сравнение» и «Переменные»
19	Калибровка датчика цвета	2	1	1	Выполнение задания «Датчик цвета – Калибровка»
20	Обмен сообщениями. Дистанционное управление	2	1	1	Выполнение задания «Обмен сообщениями»
21	Логика. Логические операции и выражения. Истина и ложь	2	1	1	Выполнение задания «Логика»
22	Математика: дополнительный уровень	2	1	1	Выполнение задания «Математика – Дополнительный»
23	Массивы данных и операции над ними	2	1	1	Выполнение задания «Массивы»
24	Осциллограф	2	1	1	Выполнение задания «Осциллограф»
25	Регистрация данных в реальном времени	2	1	1	Выполнение задания «Регистрация актуальных данных»
26	Расчёт наборов данных	2	1	1	Выполнение задания «Расчёт наборов данных»
27	Программирование на графике	2	1	1	Выполнение задания «Программирование графиков»
28	Инструменты: редактор звука, редактор изображений	2	–	2	Выполнение задания «Редактор звука»
29	Инструменты: мои блоки	2	–	2	Выполнение задания «Мои блоки»
30	Финальный проект по разделу	2	–	2	Практическая работа (Приложение 8)
31	Финальный проект	10	–	10	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 10)
Итого программа года		72	20	52	

Содержание учебного плана 3-го года обучения.

Базовый уровень

Модуль IV. Lego EV3-2

Тема 1. Инструктаж по технике безопасности. Сборка приводной платформы (Robot Educator)

Теория: Правила безопасности труда при работе с конструктором и с компьютером. Разговор о том, что значит быть честным. Разные робототехнические конструкторы: Robotis Bioloid Premium, Robotis DARwin-MINI, LEGO, VEX ROBOTICS.

Практика: Сборка приводной платформы.

Тема 2. Многозадачность. Цикл

Теория: Понятия «алгоритм», «блок-схема алгоритма», «многозадачность», «цикл». Условные обозначения в блок-схемах алгоритмов.

Практика: Выполнение заданий «Многозадачность» и «Цикл» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 3. Переключатель. Движение по линии

Теория: Понятие «условие» и «условное ветвление». Алгоритм движения по линии с одним датчиком цвета.

Практика: Выполнение задания «Переключатель» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Конструирование и программирование робота для движения по линиям различных цветов на различном фоне.

Тема 4. Кольцевые гонки

Практика: Конструирование и программирование робота для движения по чёрной линии. Соревнования на движение по чёрной линии на время.

Тема 5. Многопозиционный переключатель. Определение цветов

Теория: Алгоритм с выбором условия из нескольких значений.

Практика: Выполнение задания «Многопозиционный переключатель» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Программирование робота, который называет цвет предметов

Тема 6. Шины данных. Логический цикл. Случайный выбор

Теория: Понятия «шина данных», «цикл с логическим условием», «случайное число».

Практика: Выполнение заданий «Шины данных» и «Случайный выбор» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 7. Блоки датчиков. Диапазон значений датчиков и пороговое значение

Теория: Блок датчика в программе как условное ветвление. Понятие «пороговое значение срабатывания датчика».

Практика: Выполнение задания «Блоки датчиков» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 8. Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер

Практика: Конструирование и программирование робота с сенсорным бампером.

Тема 9. Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику

Практика: Конструирование и программирование робота,двигающегося прямолинейно и отслеживающего отклонение от прямой с помощью гироскопического датчика.

Тема 10. Блоки датчиков: датчик цвета. Трёхскоростной автомобиль

Практика: Конструирование и программирование робота, который двигается в соответствии со следующим условием: при освещённости до 40 % с мощностью 30, при освещённости 40–60 % с мощностью 60, при освещённости более 60 % с мощностью 100.

Темы 11. Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Объезд препятствия с одним и двумя переключателями

Практика: Конструирование и программирование робота, который объезжает препятствия.

Тема 12. Текст. Проект «Игра в кости»

Теория: Отображение показаний датчика на экране блока EV3 в режиме реального времени и объединение их с текстом.

Практика: Выполнение задания «Текст» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Составление программы игры в кости для двух игроков с определением победителя

Тема 13. Диапазон. Проект «Робот-прилипала»

Теория: Понятие «диапазон значений».

Практика: Выполнение задания «Диапазон» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Составление алгоритма работы и программирование «Робота-прилипалы».

Темы 14. Финальный проект по разделу

Практика: Сборка конструкций с различными датчиками и составление программ для прохождения по черной линии с препятствиями из цветных кеглей, кубиков, участков лабиринта. Возможно использование ресурсных наборов EV3, WRO, Космические проекты.

Тема 15. Определение скорости приводной платформы

Теория: Понятие «линейная скорость» и расчёт линейной скорости.

Практика: Выполнение задания «Математика – Базовый» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 16. Скорость гироскопа. Определение скорости вращения платформы

Теория: Понятие «угловая скорость» и расчёт угловой скорости.

Практика: Выполнение задания «Скорость гироскопа» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 17. Сравнение. Переменные и операции над переменными

Теория: Понятие «переменная», «контейнер для хранения переменной» и виды операций, которые можно производить над переменной.

Практика: Выполнение заданий «Сравнение» и «Переменные» из раздела Самоучителя.

Тема 18. Калибровка датчика цвета

Теория: Понятие «калибровка». Минимальное и максимальное значения показаний датчика.

Практика: Выполнение задания «Датчик цвета – Калибровка» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 19. Обмен сообщениями. Дистанционное управление

Теория: Понятие «сигнал». Схема передачи сигнала. Проводные и беспроводные способы передачи сигнала.

Практика: Выполнение задания «Логика» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 20. Логика. Логические операции и выражения. Истина и ложь

Теория: Понятие «сигнал». Схема передачи сигнала. Проводные и беспроводные способы передачи сигнала.

Практика: Выполнение задания «Логика» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 21 Математика: дополнительный уровень

Теория: Тригонометрия как наука и использование тригонометрических функций для расчёта параметров движения тел.

Практика: Выполнение задания «Математика – Дополнительный» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 22. Массивы данных и операции над ними

Теория: Понятие «данные», «массив данных». Элемент массива, индекс элемента массива и выборка элемента из массива по его индексу. Операции над массивами данных.

Практика: Выполнение задания «Массивы» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

Тема 23. Осциллограф

Теория: Понятие «регистрация данных». Использование регистрации данных в науке и технике. Представление данных в виде таблицы и графика.

Практика: Выполнение задания «Осциллограф» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 24. Регистрация данных в реальном времени

Теория: Примеры использования регистрации данных в режиме реального времени в науке и технике.

Практика: Выполнение задания «Регистрация актуальных данных» из раздела Самоучителя «Регистрация данных» (при отсутствии температурного датчика можно использовать ультразвуковой датчик, соответственно изменив программу).

Тема 25. Расчёт наборов данных

Теория: Способы расчёта наборов данных. Массивы данных (повторение).

Практика: Выполнение задания «Расчёт наборов данных» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 26. Программирование графиков

Теория: Преобразование графиков в набор данных и примеры использования программирования с графиков в науке и технике.

Практика: Выполнение задания «Программирование графиков» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

Тема 27. Инструменты: редактор звука, редактор изображений

Практика: Выполнение задания «Редактор звука» из раздела Самоучителя «Инструменты». Использование собственных звуков в программе. Проект «Симфония звуков».

Тема 28. Инструменты: мои блоки

Практика: Выполнение задания «Мои блоки» из раздела Самоучителя «Инструменты». Вкладка «Мои блоки» на Палитре команд.

Тема 29. Финальный проект по разделу

Практика: Сборка конструкций и составление программ по теоретическому и практическому материалу пройденного раздела. Возможно использование ресурсных наборов EV3, WRO, Космические проекты.

Темы 30. Финальный проект

Практика: Сборка конструкций и составление программ по собственному замыслу или по темам на выбор: шагающий робот, робот-стрелок, робот-художник, электроудочка, катапульта, шлагбаум. Возможно использование ресурсных наборов EV3, WRO, Космические проекты, Технология и физика, Пневматика, Возобновляемые источники энергии. А также конструкторы: Robotis Bioloid Premium, Robotis DARwin-MINI VEX ROBOTICS EDR 276-3000, VEX ROBOTICS IQ 228-3670, по желанию обучающихся.

4. Планируемые результаты

Предметные результаты

- знание базовой системы понятий математики, информатики, окружающего мира, физики;
- знание основных элементов конструкторов Lego («Физика и технология», «Пневматика», Lego Mindstorms EV3);
- умение разрабатывать программы в визуальной среде программирования;
- знание основных видов конструкций и способов соединения деталей;
- умение пользоваться персональным компьютером для программирования своего устройства.

Личностные результаты

- проявление интереса к исследовательской и проектной деятельности;
- наличие коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- ответственное отношение к обучению, упорство в достижении результата.

Метапредметные результаты

- умение искать, извлекать и отбирать нужную информацию из открытых источников;
- аккуратность при работе с компьютерным оборудованием;
- умение излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений.

4.1. Планируемые результаты модуля «Механика и пневматика»

Предметные результаты:

Учащиеся:

- будут иметь представление о конструировании и моделировании робототехнических устройств;
- овладеют основными названиями деталей конструктора Lego Education «Технология и физика» и «Пневматика»;
- освоят основные принципы действий простейших механизмов при создании роботов и области их применения;
- будут знать правила безопасной работы с конструктором;
- получат навыки работы с компьютером и офисными программами.

Личностные результаты:

Учащиеся смогут:

- получить коммуникативные навыки, умение работать в команде;
- воспитать ценностное отношение к своему здоровью;
- развить уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию.

Метапредметные результаты:

Учащиеся смогут:

- сформировать и развить познавательную потребность в освоении смежных областей знаний: математики, информатики, физики, биологии;
- осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать её;
- выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

4.2. Планируемые результаты модуля «Алгоритмика»

Предметные результаты:

Учащиеся:

- познакомятся и отработают навык блочного программирования;
- будут знать основные элементы и возможности среды программирования Scratch;
- будут уметь работать со средой программирования Scratch, создавать программные продукты, сохранять, загружать и публиковать их;
- научатся грамотно выражать свою идею, выделять основных героев и их функции и действия, реализовать идею в виде законченного мультфильма или игры;
- научатся презентовать свой законченный продукт (мультфильм или игру).

Личностные результаты:

Учащиеся смогут:

- развить основы коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
- развить навык публичного выступления, в процессе анализа проделанной работы;
- развить навык к анализу и самоанализу при создании робототехнических систем.

Метапредметные результаты:

Учащиеся смогут:

- правильно формулировать робототехнические задачи и определять оптимальные способы ее решения;
- получить опыт в индивидуальном и командном программировании;
- осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать её.

4.3. Планируемые результаты модуля «Lego EV3-2»

Предметные результаты:

Учащиеся:

- будут понимать смысл основных терминов робототехники, правильно произносить и использовать;
- поймут, как производится измерение яркости света и громкости звука, освоят единицы измерения и смогут применить эти знания при проектировании робототехнических систем;
- смогут понять конструкцию и назначение разных видов алгоритмов: ветвления, циклические и вспомогательные, а также смогут применять в процессе составления алгоритмов и программирования для проектирования роботов;
- освоят разработку алгоритмов с использованием ветвления и циклов, смогут использовать вспомогательные алгоритмы;
- смогут проанализировать алгоритм и программу, внести коррективы в соответствии с заданием.

Личностные результаты:

Учащиеся смогут:

- развить критическое мышление, умение самостоятельно выработать критерии оценки проектов;
- продолжить воспитывать упорство в достижении результата;
- заинтересоваться в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем.

Метапредметные результаты:

Учащиеся смогут:

- приобрести навык выполнения проектов в соответствии с заданиями педагога;
- привить культуру организации рабочего места, усвоить правила обращения конструктором;
- получить навыки работы с разными источниками информации, как в печатном (бумажном), так и в электронном виде;

– систематизировать представление о системах искусственного интеллекта и использовании его в робототехнике.

4.4. Планируемые результаты модуля «Lego EV3-2»

Предметные результаты:

Учащиеся:

– поймут принципы работы и назначение основных блоков и смогут объяснять принципы их использования при конструировании роботов;

– смогут понять принципы кодирования и декодирования, а также идеи использования их в робототехнических системах;

– смогут использовать знания из области физики: яркостью и освещенностью, звуковыми волнами, скорости движения, единицами измерения яркости, освещенности и частоты колебаний звука, расстояния и скорости движения;

– смогут осуществлять самостоятельную разработку алгоритмов и программ с использованием конструкций ветвления, циклов, а также использовать вспомогательные алгоритмы;

– смогут самостоятельно и/или с помощью педагога производить отладку роботов в соответствии с требованиями проекта;

– приобретут навыки самостоятельного выполнения проектов в соответствии с заданиями в учебнике и/или устно сформулированного задания педагога.

Личностные результаты:

Учащиеся смогут:

– проявить ответственное отношение к обучению, упорство в достижении результата;

– использовать навыки критического мышления в процессе исследовательской и проектной деятельности;

– проявить аккуратность при работе с компьютерным и робототехническим оборудованием;

– развить коммуникативные отношения внутри проектных групп и в коллективе в целом.

Метапредметные результаты:

Учащиеся смогут:

- получить навыки работы с разными источниками информации, как в печатном (бумажном), так и в электронном виде;
- усовершенствовать универсальные навыки и приемы к конструированию роботов и отладке робототехнических систем;
- смогут использовать свои знания для самостоятельного проведения исследований и усовершенствования робототехнических систем и проектов;
- усовершенствовать умения работать индивидуально и в группе, планировать свою деятельность в процессе разработки.

II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы

1. Календарный учебный график на 2023–2024 учебный год

Таблица 5

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	36
3.	Количество часов в неделю	2
4.	Количество часов	216
4.1	Количество часов, рассчитанное на каждый год обучения	72
5.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	12 сентября
8.	Выходные дни	1 января – 8 января
9.	Окончание учебного года	31 мая

2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

-Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СП 2.4.3648–20 для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

Оборудование:

- образовательный конструктор с комплектом датчиков на базе VEX IQ Расширенный с техническим зрением,
- образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике "Базовый уровень Ардуино",
- образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике. Конструктор программируемых моделей инженерных систем. Расширенный,
- Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов. Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный,
- комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов. Учебный комплект на базе TurtleBot3 (Расширенный),
- лабораторный комплекс для изучения робототехники, 3D моделирования и промышленного дизайна, 3D комплект для изучения прототипирования Planeta3D,
- 3D принтер профессиональный ZENIT 3D 300,
- 3D сканер ручной профессиональный Planeta3D Prof Ultimate,
- стол поворотный для 3D сканера ,
- четырёхосевой учебный робот- манипулятор с модульными сменными насадками DIGIS SD1-4-350,
- ноутбук ICL RAYbook Si1512,
- системный блок ICL BasicRAY B102,
- монитор ICL ViewRay 2711QH,
- манипулятор типа «мышь»,
- клавиатура,

- многофункциональное устройство тип 2 EPSON EcoTank L8180,
- интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением Nextpanel 75,
- доска магнитно-маркерная настенная,
- флипчарт магнитно-маркерный на треноге,

-Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры.

Информационное обеспечение (на выбор педагога):

- операционная система Astra Linux Special Edition;
- браузер Yandex последней версии;
- программное обеспечение LibreOffice, Мой офис;
- программное обеспечение Scratch;
- программное обеспечение Vex Robotics;
- программное обеспечение RobotC;
- Spike education,

-Кадровое обеспечение:

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, обладающие достаточными знаниями в области педагогики, психологии и методологии, знающие особенности технологии обучения по направлению «Программирование роботов».

3. Формы аттестации и оценочные материалы

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития учащегося.

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

3.1. Контроль результативности обучения.

Модули «Алгоритмика», «Механика и пневматика»

(1-ый год обучения)

В начале учебного года, на втором занятии, проводится входная диагностика. Для проведения входной диагностики используется тест (Приложение 1).

Формы проведения итогов по каждой теме и каждому разделу общеразвивающей программы соответствуют целям и задачам ДООП.

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта индивидуального результата по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося.

Для 1-го и 2-го модуля предусмотрено два контрольных мероприятия.

Промежуточная аттестация стартового уровня проводится по окончании 1-го модуля в форме оценки финальных проектов обучающихся на языке Scratch. (Приложение 2)

По окончании 2-го модуля промежуточная аттестация проводится в форме оценки финальных проектов обучающихся, где оцениваются как конструкторские навыки, так и умение презентовать свою модель. Для этого педагог заполняет предложенный лист, выставя баллы каждому ребёнку (Приложение 3).

Максимальное количество баллов для I модуля – 50.

Максимальное количество баллов для II модуля – 50.

Итоговая аттестация учащихся в конце первого года обучения подразумевает суммирование баллов по двум промежуточным аттестациям и осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице: (Приложение 5)

Таблица 6

Набранные баллы обучающимися	Уровень освоения программы
0–39 баллов	Низкий
40–79 баллов	Средний
80–100 баллов	Высокий

Оценочные материалы для аттестации обучающихся по модулю

Модуль I. Алгоритмика

1. Финальный проект модуля «Алгоритмика»: программирование собственной игры в среде Scratch на основе изученных тем (Приложение 2).

Модуль II. Механика и пневматика

1. Финальный проект по разделу «Технология и физика» на выбор: электроудочка, катапульта, шлагбаум, кран, лебёдка, динозавр, огородное пугало (Приложение 3).

3.2. Контроль результативности обучения.

Модуль «Lego EV3-1»

(2-ой год обучения)

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта индивидуального результата по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося. К контрольным мероприятиям относится проведение мини-соревнований на занятии в зависимости от его темы (в рамках каждой группы обучающихся) и оценка творческих заданий обучающихся.

При зачислении новых учеников на второй год образовательной программы, для них проводится входное тестирование (Приложение 9).

Данное тестирование служит показателем уровня знаний обучающихся по данному направлению.

Для 3-го модуля предусмотрено промежуточная аттестация (Приложение 5). Максимальное количество баллов за каждое контрольное мероприятие – 50.

По окончании третьего модуля проводится защита групповых проектов. (Приложение 6) и оценивается по 50-балльной шкале.

Результаты промежуточной аттестации и защиты проекта суммируются. Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Таблица 7

Набранные баллы обучающимися	Уровень освоения программы
0–39 баллов	Низкий
40–79 баллов	Средний
80–100 баллов	Высокий

Оценочные материалы для аттестации обучающихся по модулю

Модуль III. Lego EV3-1

1. Практическая работа. Конструирование робота-сумоиста. Сумо-роботов (Приложение 5).
2. Практическая работа. Прохождение лабиринта (Приложение 5).

3.3. Контроль результативности обучения.

Модуль «Lego EV3-2»

(3-ий год обучения)

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта индивидуального результата по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося. К контрольным мероприятиям относится проведение мини-соревнований на занятии в зависимости от его темы (в рамках каждой группы обучающихся) и оценка творческих заданий обучающихся.

При зачислении новых учеников на третий год образовательной программы, для них проводится входное тестирование (Приложение 10). Данное тестирование служит показателем уровня знаний обучающихся по данному направлению.

Для 4-го модуля предусмотрена промежуточная аттестации, которая проводится в конце 1-го по критериям, указанным в Приложении 7.

Максимальное количество баллов за каждое контрольное мероприятие – 50.

По окончании четвертого модуля проводится защита финальных проектов. (Приложение 8) и оценивается по 50-балльной шкале.

Результаты промежуточной аттестации и защиты проекта суммируются. Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Таблица 8

Набранные баллы обучающимися	Уровень освоения программы
0–39 баллов	Низкий
40–79 баллов	Средний
80–100 баллов	Высокий

Оценочные материалы для аттестации обучающихся по модулю:

1. Финальный проект раздела. Конструирование и программирование робота для скоростного движения по чёрной линии с препятствиями по собственному замыслу. (Приложение 7).

2. Финальный проект раздела. Конструирование и программирование робота для скоростного движения с захватом объектов по собственному замыслу. (Приложение 7).

3.4. Перечень диагностического материала для осуществления мониторинга личностных и метапредметных планируемых результатов

1. Методика «Карта одаренности» (Приложение №11);

3. Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов (Приложение №12);

4. Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов (Приложение №13);

5. Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов (Приложение №14).

4. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В образовательном процессе используются следующие **методы**:

- объяснительно-иллюстративный;
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой);
- проектно-исследовательский;
- наглядный (демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр видеоматериалов);
- практический (практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.).

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Формы организации деятельности обучающихся: индивидуальная; групповая.

Формы проведения занятия:

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и

могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, кейс, практическое занятие, защита проектов, тестирование.

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференцированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- через включение в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- через контроль педагога за соблюдением обучающимися правил работы за ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

Дидактические материалы:

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, учебная литература.

Список литературы

Нормативные документы:

1. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
2. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
3. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
4. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
5. Приказ Министерства Просвещения РФ от № 629 от 27.07.2022 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
6. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
9. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
10. Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;

11. Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 №269-д.

Рекомендуемая методическая литература для педагогов:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.
2. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 7 класс: учебное пособие / Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 128 с.: ил.
3. Копосов Д. Г. Технология. Робототехника. 8 класс: учебное пособие / Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 128 с.: ил.
4. Первые механизмы. Книга для учителя [Электронный текст] – Институт новых технологий. – 81 с.
5. Пневматика. Книга для учителя. [Электронный текст] – Институт новых технологий. – 73 с.
6. Технология и физика. Книга для учителя 2009686 [Электронный текст] – Институт новых технологий. – 220 с.
7. Технология и физика. Книга для учителя 2009687 [Электронный текст] – Институт новых технологий. – 152 с.
8. Филиппов С. А. Робототехника для детей и их родителей. СПб, «Наука», 2013. – 319 с.

Список литературы, использованной при написании программы:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов [Текст] / Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5–6 классов [Текст] / Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.

3. Корягин А. В. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 254 с.
4. ПервоРобот LEGO® WeDo™. Книга для учителя [Электронный текст]. – 177 с.
5. Первые механизмы. Книга для учителя [Электронный текст]. – Институт новых технологий. – 81 с.
6. Пневматика. Книга для учителя [Электронный текст]. – Институт новых технологий. – 73 с.
7. Рудченко Т. А. Информатика 1–4 классы. Сборник рабочих программ [Текст] / Т. А. Рудченко, А. Л. Семёнов. – М., «Просвещение», 2011. – 55 с.
8. Технология и физика. Книга для учителя 2009686 [Электронный текст]. – Институт новых технологий. – 220 с.
9. Технология и физика. Книга для учителя 2009687 [Электронный текст]. – Институт новых технологий. – 152 с.
10. Трофимова Н. М. Возрастная психология: учебное пособие для вузов [Текст] / Н. М. Трофимова, Т. Ф. Пушкина, Н. В. Козина – СПб, «Питер», 2005. – 240 с.
11. Эльконин Д. Б. Детская психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Д. Б. Эльконин; ред. сост. Б. Д. Эльконин. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 384 с.

Интернет-ресурсы:

1. Науменко О. М. Творчествоведение на современном этапе [электронный ресурс] / О. М. Науменко // Академия творческоведческих наук и учений [электронный ресурс] URL: <http://atnu.narod.ru/tvorit.html> (дата обращения 15.04.2023).

2. Ревягин Л. Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения [электронный ресурс]: / Л. Н. Ревягин // URL: <http://ou.tsu.ru/school/konf16/11.html> (дата обращения 15.04.2023).

3. Федеральный Закон об образовании 273-ФЗ от 1 сентября 2013 года. Статья 75. [электронный ресурс] URL: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/75.html> (дата обращения 15.04.2023).

Входной мониторинг обучающихся
(максимальное количество баллов – 50)
(1-ый год обучения)

1. Реши примеры (8 баллов):

- | | |
|---------------|------------------|
| 1) $5 + 3 =$ | 5) $5 - 3 + 2 =$ |
| 2) $4 + 5 =$ | 6) $6 - 1 + 5 =$ |
| 3) $7 - 3 =$ | 7) $3 + 7 - 4 =$ |
| 4) $10 - 8 =$ | 8) $9 - 3 - 5 =$ |

2. Выполни действия (8 баллов):

- | | | | |
|---------------|---------------|----------------|----------------|
| 1) $9 + 4 =$ | 3) $17 - 9 =$ | 5) $35 + 24 =$ | 7) $48 - 30 =$ |
| 2) $16 - 7 =$ | 4) $7 + 8 =$ | 6) $76 - 52 =$ | 8) $82 - 52 =$ |

3. Сравни (4 баллов):

1) 8 см 2 дм 5 см

2) 4 дм 1 см 7 см

3) 60 см 6 дм

4) 5 дм 5 см

4. Найди закономерность и продолжи ряд чисел (10 баллов):

1) 42, 44, 46, ..., ..., ..., ..., ...

2) 12, 23, 34, ..., ..., ..., ..., ...

5. Антон задумал число, прибавил к нему 4, вычел 5 и получил 2. Какое число задумал Антон? (10 баллов)

6. Часто ли ты конструируешь из лего: 1) часто (5 б); 2) иногда (3 б); 3) очень редко (1 б).

7. Тебе понравилось больше конструировать или программировать робота?

1) конструировать (2 б); 2) программировать (3 б); 3) и то, и другое (5 б)

4) ни то, ни другое (0 б).

Промежуточная аттестация
Модуль I «Алгоритмика»
(1-ый год обучения)

№ группы: _____

Дата: _____

№ п/п	Фамилия, имя обучающегося	Использование диалогов (по шкале от 0 до 10 баллов)	Использование логических операторов (по шкале от 0 до 10 баллов)	Использование переменных (по шкале от 0 до 10 баллов)	Использование клонов (по шкале от 0 до 10 баллов)	Использование списков (по шкале от 0 до 10 баллов)	ИТОГО (максимально 50 баллов)

Промежуточная аттестация
Модуль II «Механика и пневматика»
(1-ый год обучения)

№ группы: _____

Дата: _____

№ п/ п	Фамилия, имя обучающегося	Соответствие построенной конструкции заданной модели (по шкале от 0 до 10 баллов)	Сложность приёмов конструирования (по шкале от 0 до 10 баллов)	Презентация модели (по шкале от 0 до 10 баллов)	Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 10 баллов)	Степень увлечённости процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий (по шкале от 0 до 10)	ИТОГО (максимально 50 баллов)

Итоговая аттестация
(стартовый уровень 1-ый год обучения)

№ п/п	Фамилия, имя обучающегося	Контрольные мероприятия			
		Финальный проект Модуль I «Алгоритмика»	Финальный проект Модуль II «Механика и пневматика»	Суммарное количество баллов	Уровень усвоения программы

Промежуточная аттестация
Модуль «Lego EV3-1»
(2-ой год обучения)

№ группы: _____

Дата: _____

№ п/п	Фамилия, имя обучающегося	Соответствие построенной конструкции заданной модели (по шкале от 0 до 10 баллов)	Соответствие написанной программы заданным целям (по шкале от 0 до 10 баллов)	Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 10 баллов)	Степень увлечённости процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий (по шкале от 0 до 10 баллов)	Качество прохождения трассы (по шкале от 0 до 10 баллов)	ИТОГО (максимально 50 баллов)

Лист оценивания проектных работ обучающихся

(максимум –50 баллов)

№ п/п	ФИ автора (авторов)	Название проекта	Актуальность проекта и его проработанность в рамках выбранной темы (по шкале от 0 до 10 баллов)	Владение освоенными навыками (по шкале от 0 до 10 баллов)	Качество презентационных материалов, единая стилистика презентации (по шкале от 0 до 10 баллов)	Выступление обучающихся на защите проекта (по шкале от 0 до 10)	Владение темой, свободное ориентирование в проекте, ответы на вопросы комиссии (по шкале от 0 до 10 баллов)	Итого

Промежуточная аттестация
Модуль «Lego EV3-2»
(3-ий год обучения)

№ группы: _____

Дата: _____

№ п/п	Фамилия, имя обучающегося	Соответствие построенной конструкции заданной модели (по шкале от 0 до 10 баллов)	Соответствие написанной программы заданным целям (по шкале от 0 до 10 баллов)	Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 10 баллов)	Степень увлечённости процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий (по шкале от 0 до 10 баллов)	Качество прохождения трассы (по шкале от 0 до 10 баллов)	ИТОГО (максимально 50 баллов)

Лист оценивания проектных работ обучающихся

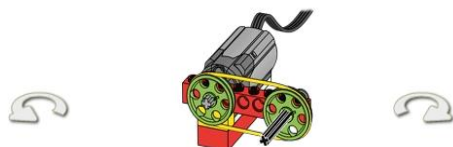
(максимум –50 баллов)

№ п/п	ФИ автора (авторов)	Название проекта	Актуальность проекта и его проработанность в рамках выбранной темы (по шкале от 0 до 10 баллов)	Владение освоенными навыками (по шкале от 0 до 10 баллов)	Качество презентационных материалов, единая стилистика презентации (по шкале от 0 до 10 баллов)	Выступление обучающихся на защите проекта (по шкале от 0 до 10)	Владение темой, свободное ориентирование в проекте, ответы на вопросы комиссии (по шкале от 0 до 10 баллов)	Итого

**Входное тестирование
для зачисления на 2-ой год обучения
Выбранные ответы подчеркните или обведите.**

За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. Максимальное количество баллов – 20.

1. Какой вид передачи изображен на рисунке?



- зубчатая передача
- червячная передача
- ременная передача
- ременная, перекрестная передача

2. Назовите деталь из набора LEGO WeDo:

•



мотор

- датчик наклона
- датчик расстояния
- коммутатор

3. Какая из передач, изображенных ниже, имеет паразитную шестерню:

1



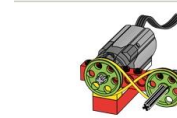
2



3



4



4. Как называется данная деталь:

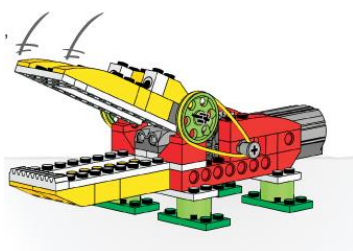


- коробка переключения
- коробка передач
- кулачковая передача
- зубчатое переключение

5. Какая программа задаёт мотору вращение на определенное время:



6. Определите тип передачи подвижной части робота:



- повышающая ременная
- червячная
- перекрестная ременная
- понижающая ременная

7. Соедините линией блоки и их название.

1. Цикл	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
2. Вход Случайное число	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
3. Вход Датчик расстояния	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
4. Фон экрана	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
5. Ждать	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
6. Звук	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
7. Начать нажатием клавиши	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
8. Экран	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
9. Выключить мотор	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
10. Вход Датчик наклона	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

8. Выбери элементы кулачковой передачи, соедини их линией с



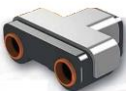


- Шкив
- Кулачок на оси
- Коронное зубчатое колесо
- Подвижная часть
- Ремень

рисунком.

9.



Найди деталь «датчик расстояния» из набора LEGO WeDo:

				
1	2	3	4	5

10. Сколько раз изменится мощность мотора согласно этой программе? _____

Как долго будет работать мотор с одной мощностью? _____

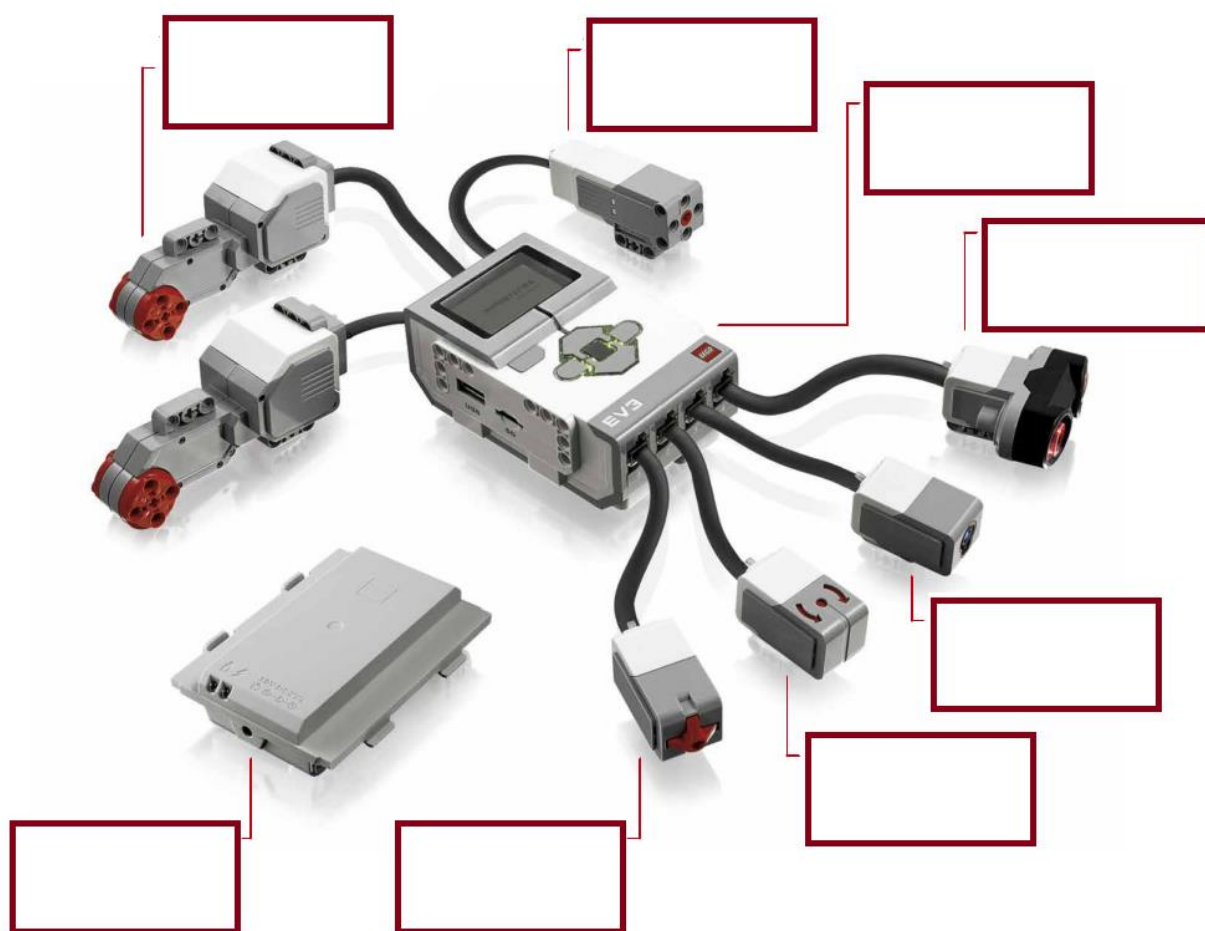


**Входное тестирование
для зачисления на 3-ой год обучения**

(максимальное количество баллов – 30)

Задание 1 «Элементы комплекса LEGO MINDSTORMS EV3»

Укажите, пожалуйста, в специально отведённых местах название основных элементов робототехнического комплекса LEGO MINDSTORMS Education EV3: *(10 баллов)*



Задание «Алгоритм и его свойства»

1. Алгоритм – это (5 баллов)

Соедините, пожалуйста, линиями свойство алгоритма и соответствующее этому свойству определение: (5 баллов)

ДИСКРЕТНОСТЬ

Обязательно приводит к определенному результату

ПОНЯТНОСТЬ

Алгоритм состоит из простых шагов

МАССОВОСТЬ

Шаг алгоритма является понятным и может быть выполнен соответствующим исполнителем

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ







Алгоритм может использоваться многократно при решении однотипных задач

ОПРЕДЕЛЕННОСТЬ

Если условия задачи не меняются, то и результат алгоритма будет каждый раз получаться одинаковым

Задание «Подключение элементов к микрокомпьютеру LEGO EV3»

Заполните таблицу: (10 баллов)

№ п/п	Изображение элемента	Название элемента	К какому порту подключается	Для каких целей обычно используется
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

МЕТОДИКА «КАРТА ОДАРЁННОСТИ»

Автор: Савенков А. И.

Возраст детей: 5–10 лет

Цель: с помощью методики можно количественно оценить степень выраженности у ребёнка различных видов одарённости.

Инструкция:

Перед вами 80 вопросов, сгруппированных по десяти относительно самостоятельным областям поведения и деятельности ребёнка. Внимательно изучите их и дайте оценку вашему ребёнку по каждому параметру, пользуясь следующей шкалой:

«++» – оцениваемое свойство личности развито хорошо, чётко выражено, проявляется часто;

«+» – свойство заметно выражено, но проявляется непостоянно;

«0» – оцениваемое и противоположное свойство личности выражены нечётко, в проявлениях редки, в поведении и деятельности уравниваются друг друга;

«-» – более ярко выражено и чаще проявляется свойство личности, противоположное оцениваемому.

Оценки заносите в лист ответов. Оценку по первому утверждению помещаем в первую клетку листа ответов, оценку по второму во вторую и так далее. Всего у вас на это должно уйти 10–15 минут.

Если вы затрудняетесь дать оценку, потому что у вас нет достаточных для этого сведений, оставьте соответствующую клетку пустой. Понаблюдайте за этой стороной деятельности ребёнка.

Попросите других взрослых, хорошо знающих ребёнка, например бабушек и дедушек, дать свои оценки по этой методике. Потом можно вычислить средние показатели, что сделает результаты более объективными.

Лист вопросов

1	Склонен к логическим рассуждениям, способен оперировать абстрактными понятиями.
2	Нестандартно мыслит и часто предлагает неожиданные, оригинальные решения.
3	Учится новым знаниям очень быстро, всё схватывает на лету.
4	В рисунках нет однообразия. Оригинален в выборе сюжетов. Обычно изображает много разных предметов, людей, ситуаций.
5	Проявляет большой интерес к музыкальным занятиям.
6	Любит сочинять (писать) рассказы или стихи.
7	Легко входит в роль какого-либо персонажа: человека, животного и других.
8	Интересуется механизмами и машинами.
9	Инициативен в общении со сверстниками.
10	Энергичен, производит впечатление ребёнка, нуждающегося в большом объёме движений.
11	Проявляет большой интерес и исключительные способности к классификации.
12	Не боится пробовать что-то новое, стремится всегда проверить новую идею, делает несколько попыток при неудаче.
13	Быстро запоминает услышанное и прочитанное без специального заучивания, не тратит много времени на осмысление того, что нужно запомнить.
14	Становится задумчивым и очень серьёзным, когда видит хорошую картину, слышит музыку, видит необычную скульптуру, красивую (художественно выполненную) вещь.
15	Чутко реагирует на характер и настроение музыки.
16	Может легко построить рассказ, начиная от завязки сюжета и кончая разрешением какого-либо конфликта.
17	Интересуется актёрской игрой.
18	Может устранить несложную поломку в бытовом приборе, использовать старые детали для создания новых поделок, игрушек, приборов.
19	Не теряет уверенности даже в окружении незнакомых людей.
20	Любит участвовать в спортивных играх и состязаниях.
21	Умеет хорошо излагать свои мысли, имеет большой словарный запас.
22	Изобретателен в выборе и использовании различных предметов (например, использует в играх не только игрушки, но и мебель, предметы быта и другие средства).
23	Знает много о таких событиях и проблемах, о которых его сверстники обычно не знают.

24	Способен составлять оригинальные композиции из цветов, рисунков, камней, марок, открыток и т.д.
25	Хорошо поёт.
26	Рассказывая о чём-то, умеет хорошо придерживаться выбранного сюжета, не теряет основную мысль.
27	Меняет интонацию голоса и манеру говорить, когда изображает другого человека.
28	Любит разбираться в причинах неисправности механизмов, любит загадочные поломки и вопросы на «поиск».
29	Легко общается с детьми и взрослыми.
30	Часто выигрывает в разных спортивных играх у сверстников.
31	Хорошо улавливает связь между одним событием и другим, между причиной и следствием.
32	Способен увлечься, уйти с головой в интересующее его занятие.
33	Обгоняет в учебе сверстников на год или два, то есть должен бы учиться в более старшем классе, чем учится в действительности.
34	Любит использовать какой-либо новый материал для изготовления игрушек, коллажей, рисунков, в строительстве детских домиков на игровой площадке.
35	В игру на музыкальном инструменте, в песню или танец вкладывает много энергии и чувств.
36	Придерживается только необходимых деталей в рассказах о событиях, всё несущественное отбрасывает, оставляет главное, наиболее характерное.
37	Разыгрывая драматическую сцену, способен понять и изобразить конфликт.
38	Любит рисовать чертежи и схемы механизмов.
39	Улавливает причины поступков других людей.
40	Бегает быстрее всех в детском саду, в классе.
41	Любит решать сложные задачи, требующие умственного усилия.
42	Способен по-разному подойти к одной и той же проблеме.
43	Проявляет ярко выраженную, разностороннюю любознательность.
44	Охотно рисует, лепит, создает композиции, имеющие художественное назначение (украшение для дома, одежды и т.д.), в свободное время без побуждения взрослых.
45	Любит музыкальные записи. Стремится пойти на концерт или туда, где можно слушать музыку.
46	Выбирает в своих рассказах такие слова, которые хорошо передают эмоциональное состояние героев, их переживания и чувства.
47	Склонен передавать чувства через мимику, жесты, движения.

48	Читает (любит, когда ему читают) журналы и статьи о создании новых приборов, машин, механизмов.
49	Часто руководит играми и занятиями других детей.
50	Двигается легко, грациозно. Имеет хорошую координацию движений.
51	Наблюдателен, любит анализировать события и явления.
52	Способен не только предлагать, но и разрабатывать собственные и чужие идеи.
53	Читает книги, статьи, научно-популярные издания с опережением своих сверстников на год или на два.
54	Обращается к рисунку или лепке для того, чтобы выразить свои чувства и настроение.
55	Хорошо играет на каком-либо музыкальном инструменте.
56	Умеет передавать в рассказах такие детали, которые важны для понимания события (что обычно не умеют делать его сверстники) и в то же время не упускает основной линии событий, о которых рассказывает.
57	Стремится вызвать эмоциональную реакцию у других людей, когда о чём-то с увлечением рассказывает.
58	Любит обсуждать научные события, изобретения, часто задумывается об этом.
59	Склонен принимать на себя ответственность, выходящую за пределы, характерные для его возраста.
60	Любит ходить в походы, играть на открытых спортивных площадках.
61	Способен долго удерживать в памяти символы, буквы, слова.
62	Любит пробовать новые способы решения жизненных задач, не любит уже испытанных вариантов.
63	Умеет делать выводы и обобщения.
64	Любит создавать объёмные изображения. Работать с глиной, пластилином, бумагой и клеем.
65	В пении и музыке стремится выразить свои чувства и настроение.
66	Склонен фантазировать, стараясь добавить что-то новое и необычное, когда рассказывает о чём-то уже знакомом и известном всем.
67	С большой лёгкостью драматизирует, передаёт чувства и эмоциональные переживания.
68	Проводит много времени над конструированием и воплощением собственных проектов (моделей летательных аппаратов, автомобилей, кораблей).

69	Другие дети предпочитают выбирать его в качестве партнера по играм и занятиям.
70	Предпочитает проводить свободное время в подвижных играх (хоккей, баскетбол, футбол и т.д.).
71	Имеет широкий круг интересов, задаёт много вопросов о происхождении и функциях предметов.
72	Продуктивен, чем бы ни занимался (рисование, сочинение историй, конструирование и др.), способен предложить большое количество самых разных идей и решений.
73	В свободное время любит читать научно-популярные издания (детские энциклопедии и справочники), читает их с большим интересом, чем художественные книги (сказки, детективы и др.).
74	Может высказать собственную оценку произведений искусства, пытается воспроизвести то, что ему понравилось, в своем собственном рисунке или созданной игрушке, скульптуре.
75	Сочиняет оригинальные мелодии.
76	Умеет в рассказе изобразить героев очень живо, передает их характер, чувства, настроения.
77	Любит игры-драматизации.
78	Быстро и легко осваивает компьютер.
79	Обладает даром убеждения, способен внушать свои идеи другим.
80	Физически выносливее сверстников.

Лист ответов

Вид одаренности	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	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	50
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Σ знаков +										
Σ знаков -										
(Σ+) минус (Σ-) =										

Обработка и интерпретация результатов

Сосчитайте количество плюсов и минусов по вертикали. Из количества плюсов вычтите количество минусов. Результаты подсчетов запишите внизу

под каждым столбиком. Полученные суммы баллов характеризуют вашу оценку степени выраженности у ребёнка следующих видов одарённости:

- . интеллектуальная
- I. творческая
- II. академическая (научная)
- III. художественно-изобразительная
- IV. музыкальная
- V. литературная
- VI. артистическая
- VII. техническая
- VIII. лидерская
- IX. спортивная

0-6 (+) – вид одаренности выражен слабо

7-13 (+) – вид одаренности выражен на среднем уровне

14-16 (+) – вид одаренности сильно выражен

Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов

за 20__-20_ учебный год

№ п/п	Ф.И. обучающегося	возраст	ответственное отношение к учению, способности довести до конца начатое дело аналогично завершённым творческим учебным проектам;			Наличие коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности			ценность здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.			
			входящий	промежуточный	итоговый	входящий	промежуточный	итоговый	входящий	промежуточный	итоговый	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

Значение показателя по группе:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

1–1.7 – низкий уровень развития качества в группе

1.8–2.5 – средний уровень развития качества в группе

2.6–3 – высокий уровень развития качества в группе

**Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов
за 20__-20__ учебный год**

№ п/п	Ф.И. обучающегося	возраст	определять, различать и называть детали конструктора			Конструировать и программировать по условиям, заданным инструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно			ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного; образы;			перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.			Умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.			
			входящий	промежуточные	итоговый	входящий	промежуточные	итоговый	входящий	промежуточные	итоговый	входящий	промежуточные	итоговый	входящий	промежуточные	итоговый	
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		

Значение показателя по группе:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

1–1.7 – низкий уровень развития качества в группе

1.8–2.5 – средний уровень развития качества в группе

2.6–3 – высокий уровень развития качества в группе

Аннотация

Программа состоит из пояснительной записки, учебно-тематического планирования занятий, краткого содержания занятий, требований к основным знаниям и умениям обучающихся по окончании курса и перечня методического и материально-технического обеспечения образовательной программы.

Целью программы «Программирование роботов» является создание условий для личностного развития обучающихся средствами технического конструирования с использованием конструкторов Lego и программирования в визуальной среде, а также формирование раннего профессионального самоопределения обучающихся.

Основными формами работы с обучающимися выбраны практические занятия с включением игровых и групповых форм, целесообразность использования которых с точки зрения психолого-педагогических особенностей младших школьников обоснована в пояснительной записке.

Программа «Программирование роботов» рассчитана на обучающихся системы дополнительного образования 8–11 лет. По содержательной направленности является технической, по форме организации – групповой, по времени реализации рассчитана на 3 года обучения – 216 часов.