

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 14 г. Уссурийска
Уссурийского городского круга»**

**УТВЕРЖДАЮ**
Директор
МБОУ «СОШ № 14» УГО
Т.В. Кононенко

Программирование роботов

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности**

г. Уссурийск
2023 год

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

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

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 России от 09.11.2018 г. № 196 «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 05.05.2018 г. № 298н «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)»;

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.

Адресат программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» предназначена для обучающихся, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, проявляющих интерес к устройству машин, механизмов, конструированию простейших технических и электронных самоделок.

Возрастные особенности группы

Содержание программы учитывает возрастные психологические особенности обучающихся. 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 часа 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 технике, 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, а также формирование раннего профессионального самоопределения обучающихся.

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

Обучающие:

- расширять общие представления о применении средств робототехники в современном мире;
- познакомить с базовой системой понятий математики, информатики, окружающего мира, физики;
- формировать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- формировать представления об информационной картине мира, об информации и информационных процессах как элементах действительности.

Развивающие:

- развивать способности к формализации, сравнению, обобщению, синтезу полученной информации с имеющимися у обучающихся знаниями;
- развивать алгоритмическое, логическое и техническое мышление обучающихся;
- развивать творческие способности обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика);
- развивать коммуникативные навыки обучающихся в процессе анализа проделанной работы.

Воспитательные:

- воспитывать этику групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;

- развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитывать упорство в достижении результата;
- формировать целеустремлённость, организованность, неравнодушие, ответственное отношение к труду и уважительное отношение к окружающим.
- прививать культуру здоровьесбережения.

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 педагогических, 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:

- сформировать и развить познавательную потребность в освоении смежных областей знаний: математики, информатики, физики, биологии;

- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность при конструировании роботов;
- способствовать развитию поисковой активности, исследовательского мышления при выполнении проектных работ;
- способствовать развитию умения формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- способствовать повышению мотивации к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

Воспитательные:

- формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- воспитывать способность доводить начатое до конца;
- формировать навык работы в группе;
- воспитывать ценностное отношение к своему здоровью;
- способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности и социализацию.

2.2. Цели и задачи модуля «Алгоритмика»

Цель модуля: освоение младшими школьниками основ программирования, создание ими прикладных компьютерных программ.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд педагогических, 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 ребят грамотно выражать свою идею, выделять основных героев и их функции, и действия, реализовать идею в виде законченного мультфильма или игры;
- изучить инструменты и цели планирования, отработать навыки планирования, оценки ресурсов, контроля деятельности;
- познакомить с основными правилами здоровьесбережения.

Развивающие:

- развить логическое и техническое мышление;
- развить творческие способности с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика);
- развить способность самостоятельно решать поставленную задачу;
- развить речь обучающихся в процессе анализа проделанной работы.

Воспитательные:

- развивать основы коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
- воспитывать отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- воспитывать этику групповой работы;
- воспитывать ценностное отношение 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 педагогических, развивающих и воспитательных задач:

Обучающие:

- продолжить формирование активного словаря в области робототехники и проектирования;
- сформировать представление об основных деталях и узлах робототехнического комплекта, в частности моторах для роботов, датчиков;

- продолжить формирование и развитие представлений о методах и приемах конструирования роботов;
- познакомить учащихся с основами разработки циклических алгоритмов, алгоритмов ветвления и вспомогательных алгоритмов при создании робототехнических конструкций;
- продолжить совершенствование навыков сборки и отладки робототехнических систем.
- расширить представление о визуальном языке для программирования роботов;
- систематизировать и/или привить навыки разработки разнообразных проектов робототехнических систем.

Развивающие:

- познакомить учащихся с основными понятиями теории системы искусственного интеллекта и применении ее в робототехнике;
- способствовать заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем;
- продолжить формирование и развитие информационной культуры, умение ориентироваться в информационных потоках и работать с разными источниками информации;
- систематизировать знания учащихся в области математики и расширить представление о применении математических знаний и умений в робототехнике;
- поощрять стремление к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей;
- прививать навыки самостоятельного проведения исследований робототехнических систем;

– содействовать саморазвитию в формировании успешных личных стратегий коммуникации и развитию компетенций при участии учеников в командной работе.

Воспитательные:

– продолжить формирование интереса к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем самообразовании;

– поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;

– способствовать развитию критического мышления, умение самостоятельно вырабатывать критерии оценки проектов;

– поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;

– укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований;

– прививать культуру организации рабочего места, правила обращения конструктором;

– воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

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 педагогических, развивающих и воспитательных задач:

Обучающие:

- продолжить формирование и расширение активного словаря в области техники, робототехники и проектирования;
- продолжить знакомство с назначением и основными возможностями блоков и узлов робототехнического комплекта;
- познакомить школьников 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;
- расширить представление о визуальном языке для программирования роботов;
- систематизировать и обобщить методы и приемы разработки разнообразных проектов робототехнических систем.

Развивающие:

- продолжить формирование математической культуры и основ бионики для расширения кругозора учащихся в области робототехники;
- расширить представление о математическом моделировании при конструировании роботов;
- расширить представление об использовании роботов в разных областях знаний;
- продолжить инициировать заинтересованность в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования робототехнических систем;
- продолжить формирование и развитие информационной культуры, умение ориентироваться в информационных потоках и работать с разными источниками информации;

- познакомить учащихся с использованием методов оптимизации при конструировании робототехнических систем;
- продолжить поощрять стремление к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей;
- продолжить формирование навыков самостоятельного проведения исследований с помощью робототехнических систем;
- содействовать саморазвитию в формировании успешных личных стратегий коммуникации и развитию компетенций при участии учеников в командной работе.

Воспитательные:

- продолжить формирование интереса к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем самообразовании;
- поощрять целеустремленность, усердие, настойчивость, оптимизм, веру в свои силы;
- способствовать развитию критического мышления, умение самостоятельно выработать критерии оценки проектов;
- поддерживать представление учащихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- укреплять спортивный дух, способность сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований;
- прививать культуру организации рабочего места, правила обращения со сложными и опасными инструментами;
- воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

3. Содержание общеразвивающей программы Учебный план (стартовый уровень)

Таблица 2

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль I. Алгоритмика		32	13	19	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Введение в программу 1-го года обучения	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	Создание мультипликации	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
5	Условный оператор	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
6	Логика высказываний. Операторы И, ИЛИ, НЕ	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
7	Циклы с условием	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
8	Программирование счёта с помощью переменных	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
9	Управление состоянием через переменные. Параметры	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
10	Клоны в Scratch.	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
11	Взаимодействие клонов. Клоны в играх	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
12	Массивы данных (списки) в Scratch	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
13	Проход по списку с итератором	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
14	Финальный проект по модулю «Алгоритмика». Подведение итогов	6	–	6	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 3)
Модуль II. 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.

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. Создание мультипликации

Теория: Подведение итогов – обсуждение изученного инструментария программирования в среде программирования Scratch для создания мультипликации. Планирование мультфильма.

Практика: Самостоятельное создание собственного проекта мультипликации на основе планирования в среде программирования Scratch.

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. 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 7. 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 8. Клоны в Scratch.

Теория: Обсуждение основ объектно-ориентированного программирования. Демонстрация способа создания клонов спрайтов в Scratch. Определение особенностей команд по работе с клонами.

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 9. Массивы данных (списки) в Scratch

Теория: Дискуссия о выделении списков для удобства составления инвентаря. Операции с элементами списка.

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 10. Проход по списку с итератором

Теория: Возможности программы проверять и оперировать элементами списка по порядку. Определение переменной в качестве итератора списка.

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 11. Финальный проект по модулю «Алгоритмика»

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

Модуль II. 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. Гонимый 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 3

№ 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. 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. 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. 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. Трехскоростной автомобиль	2	–	2	Выполнение задания «Датчик цвета»
12	Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Обездвиживание 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»
15-16	Финальный проект по разделу	4	–	4	Практическая работа (Приложение 8)
Раздел «Математика: базовый и дополнительный уровень»		40	12	28	

17	Определение скорости приводной платформы	2	1	1	Выполнение задания «Математика – Базовый»
18	Скорость гироскопа. Определение скорости вращения платформы	2	1	1	Выполнение задания «Скорость гироскопа»
19	Сравнение. Переменные и операции над переменными	2	1	1	Выполнение заданий «Сравнение» и «Переменные»
20	Калибровка датчика цвета	2	1	1	Выполнение задания «Датчик цвета – Калибровка»
21	Обмен сообщениями. Дистанционное управление	2	1	1	Выполнение задания «Обмен сообщениями»
22	Логика. Логические операции и выражения. Истина и ложь	2	1	1	Выполнение задания «Логика»
23	Математика: дополнительный уровень	2	1	1	Выполнение задания «Математика – Дополнительный»
24	Массивы данных и операции над ними	2	1	1	Выполнение задания «Массивы»
25	Осциллограф	2	1	1	Выполнение задания «Осциллограф»
26	Регистрация данных в реальном времени	2	1	1	Выполнение задания «Регистрация актуальных данных»
27	Расчёт наборов данных	2	1	1	Выполнение задания «Расчёт наборов данных»
28	Программирование на графике	2	1	1	Выполнение задания «Программирование графиков»
29	Инструменты: редактор звука, редактор изображений	2	–	2	Выполнение задания «Редактор звука»
30	Инструменты: мои блоки	2	–	2	Выполнение задания «Мои блоки»
31	Финальный проект по разделу	2	–	2	Практическая работа (Приложение 8)
32-36	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. 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 11–12. Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Объезд препятствия с одним и двумя переключателями

Практика: Конструирование и программирование робота, который объезжает препятствия.

Тема 13. 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 14. 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 15–16. 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 17. Определение скорости приводной платформы

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

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

Тема 18. 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 19. 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 20. 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 21. 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 22. 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 23 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 24. 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 25. 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 26. 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 27. Расчёт наборов данных

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

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

Тема 28. 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 29. Инструменты: редактор звука, редактор изображений

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

Тема 30. Инструменты: мои блоки

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

Тема 31. 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 32–36. 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

знания:

- названий деталей конструкторов Lego («Физика и технология», «Пневматика», Lego Mindstorms EV3);
- принципы управления датчиками и сервомоторами;
- понятия алгоритма и программы;
- простейших основ механики;
- основных видов конструкций и способов соединения деталей;
- основных инструментов программы Scratch и Lego Mindstorms Education EV3.
- принципов движения и его механической передачи;
- требований и соблюдение техники безопасности при работе с конструкторами Lego и компьютером.

умения:

- использовать конструкторы «Физика и технология», «Пневматика», Lego Mindstorms EV3 для создания различных механизмов и движущихся моделей;
- составлять примерный план работы по созданию механизмов и движущихся моделей;
- пользоваться персональным компьютером для программирования своего устройства.

навыки:

- программирования в визуальной среде;
- технического конструирования и моделирования;
- проведения исследования явлений и закономерностей;
- логического и алгоритмического мышления.

Личностные результаты

- повышение уровня ответственного отношения к учению, способности довести до конца начатое дело аналогично завершённым творческим учебным проектам;

– формирование способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе приобретённой благодаря иллюстрированной среде программирования мотивации к обучению и познанию;

– развитие опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;

– формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, участия в конкурсах и конференциях различного уровня;

– формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;

– формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;

– формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Метапредметные результаты

– конструировать по условиям, заданным инструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему;

– ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;

– излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;

– определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

– работать в паре и коллективе.

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;
- убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- научиться использовать навыки критического мышления в процессе работа над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;
- укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности;
- развить уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию.

Метапредметные результаты:

Учащиеся смогут:

- найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы;
- получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;

- осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать её;
- выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач.

4.2. Планируемые результаты модуля «Алгоритмика»

Предметные результаты:

Учащиеся:

- познакомятся с блочным программированием;
- будут знать основные элементы и возможности среды программирования Scratch;
- будут уметь работать со средой программирования Scratch, создавать программные продукты, сохранять, загружать и публиковать их;
- поймут порядок создания алгоритма программы, порядок ее тестирования;
- смогут корректировать программу в случае необходимости;
- научатся презентовать свой законченный продукт (мультфильм или игру).

Личностные результаты:

Учащиеся смогут:

- получить социальный опыт в индивидуальном и командном программировании;
- научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над программой и составления стратегии поиска ошибок в коде;
- укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности;

- убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;

- развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Метапредметные результаты:

Учащиеся смогут:

- осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать её;

- устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение и делать выводы;

- получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности;

- овладеть основами самоконтроля, самооценки;

- усовершенствовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых логических задач.

4.3. Планируемые результаты модуля «Lego EV3-2»

Предметные результаты:

Учащиеся:

- будут понимать смысл основных терминов робототехники, правильно произносить и адекватно использовать;

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

- 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;
- приобретут навыки выполнения проектов в соответствии с заданиями педагога;
- расширят представление о возможностях использования датчиков касания, световых и звуковых датчиков.

Личностные результаты:

Учащиеся смогут:

- получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;
- найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- научиться использовать навыки критического мышления в процессе работа над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;
- укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Метапредметные результаты:

Учащиеся смогут:

- найти практическое применение знаниям из математики для решения задач или реализации проектов;
- 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;
- усовершенствовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач;
- усовершенствовать навыки и приемы нестандартных подходов к решению задач или выполнению проектов;
- приобрести универсальные навыки и подходы к проектированию роботов и отладке робототехнических систем;
- использовать свои знания для самостоятельного проведения исследований и усовершенствования робототехнических систем и проектов.

4.4. Планируемые результаты модуля «Lego EV3-2»

Предметные результаты:

Учащиеся:

- будут понимать смысл основных терминов робототехники, правильно произносить и адекватно использовать;
- 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 физических основ робототехники для построения робототехнических систем;
- 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;

- расширят представление о возможностях использования датчиков ультразвука, и блока переменная, смогут использовать знания при выполнении проектов;

- смогут выполнять настройки блоков Звук и Переменная, а также датчика Ультразвук.

Личностные результаты:

Учащиеся смогут:

- получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях;

- найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;

- убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;

- использовать навыки критического мышления в процессе работа над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов;

- укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;

- развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

Метапредметные результаты:

Учащиеся смогут:

- смогут применять знания из математики, физики и бионики для решения задач или реализации проектов;

- получить навыки работы с разными источниками информации, как в печатном (бумажном), так и в электронном виде;

- усовершенствовать творческие навыки и эффективные приемы для решения сложных технических задач;

- усовершенствовать навыки и приемы нестандартных подходов к решению задач или выполнению проектов;

- усовершенствовать универсальные навыки и приемы к конструированию роботов и отладке робототехнических систем;
- расширить представление о методах оптимизации в робототехнике на примерах выполнения проектов с задачей поиска лучшего конструктивного решения;
- 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, отладки и исследования робототехнических систем.

II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы

1. Календарный учебный график на 2022–2023 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 рабочее место для педагога;

Оборудование:

- Доска интерактивная SMART SBID-MX265 для показа презентаций;
- Телевизоры Samsung 65" для показа презентаций;
- Принтер Canon MF742CDw;
- Ноутбуки Lenovo ThinkPad P590 с подключенными компьютерными мышами Logitech на каждого обучающегося и преподавателя;
- Стол по робототехнике Уникум-Лего и поля (лабиринт, футбол, траектория биатлон, траектория квест, траектория счётчик, шорт-трек, HR траектория-квест);
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- набор 9686 «Технология и физика»;
- набор 9641 «Пневматика»;
- набор 9688 Возобновляемые источники энергии;
- набор 45544 «Lego Mindstorms EV3: Базовый набор»;
- набор 45560 «Lego Mindstorms EV3: Ресурсный набор»;
- набор 45570 «Космические проекты»;
- Конструкторы Robotis Bioloid Premium, Robotis DARwin-MINI;
- Конструкторы VEX ROBOTICS EDR 276-3000, VEX ROBOTICS IQ 228-3670.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;

- шариковые ручки;
- permanent маркеры.

Информационное обеспечение:

- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;
- браузер Yandex последней версии;
- программное обеспечение Microsoft Office;
- программное обеспечение Scratch;
- программное обеспечение «Lego Mindstorms Education EV3» для Перворобота EV3 (с записью данных);
- программное обеспечение «Космические проекты»;
- программное обеспечение Robotis Bioloid;
- программное обеспечение Vex Robotics;
- программное обеспечение RobotC;
- технологические карты 2009686 и 2009687 к набору Lego Mindstorms и «Технология и физика»;
- технологические карты 2009641 «Пневматика».

Кроме того, в кабинете, где проходят занятия, целесообразно иметь цветную и писчую бумагу, фольгу, краски, скотч, цветную изоленту, линейки, канцелярский клей и т. п. – это может пригодиться обучающимся для оформления творческих проектов.

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется Ладыгиной Н. В., педагогом дополнительного образования.

При реализации программы другим педагогом стоит учитывать, что преподавателю необходимо познакомиться с технологией обучения Lego Education.

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 аттестация, 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 «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ;
2. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
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 России от 09.11.2018 г. № 196 «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 05.05.2018 г. № 298н «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 15.04.2022).

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 15.04.2022).

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 15.04.2022).

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 строишь из лего: 1) часто (5 б); 2) иногда (3 б); 3) очень редко (1 б).

7. Тебе понравилось больше строить или программировать робота?

1) строить (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)	ИТОГ (максимально 50 баллов)

**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?

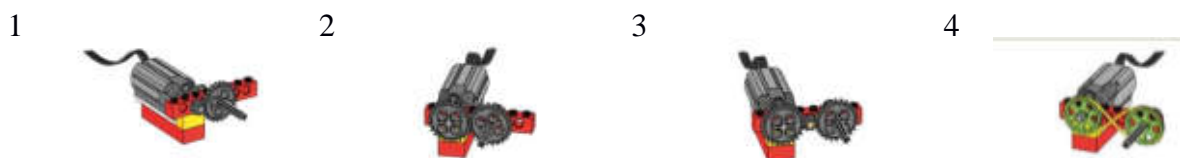


- зубчатая передача
- червячная передача
- ременная передача
- ременная, перекрестная передача


2. Назовите деталь из набора LEGO WeDo:

-  мотор
 - датчик наклона
 - датчик расстояния
 - коммутатор

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



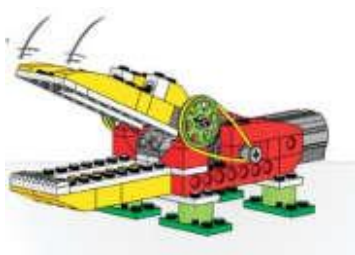
4. Как называется данная деталь:

-  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

рисунок.

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? _____

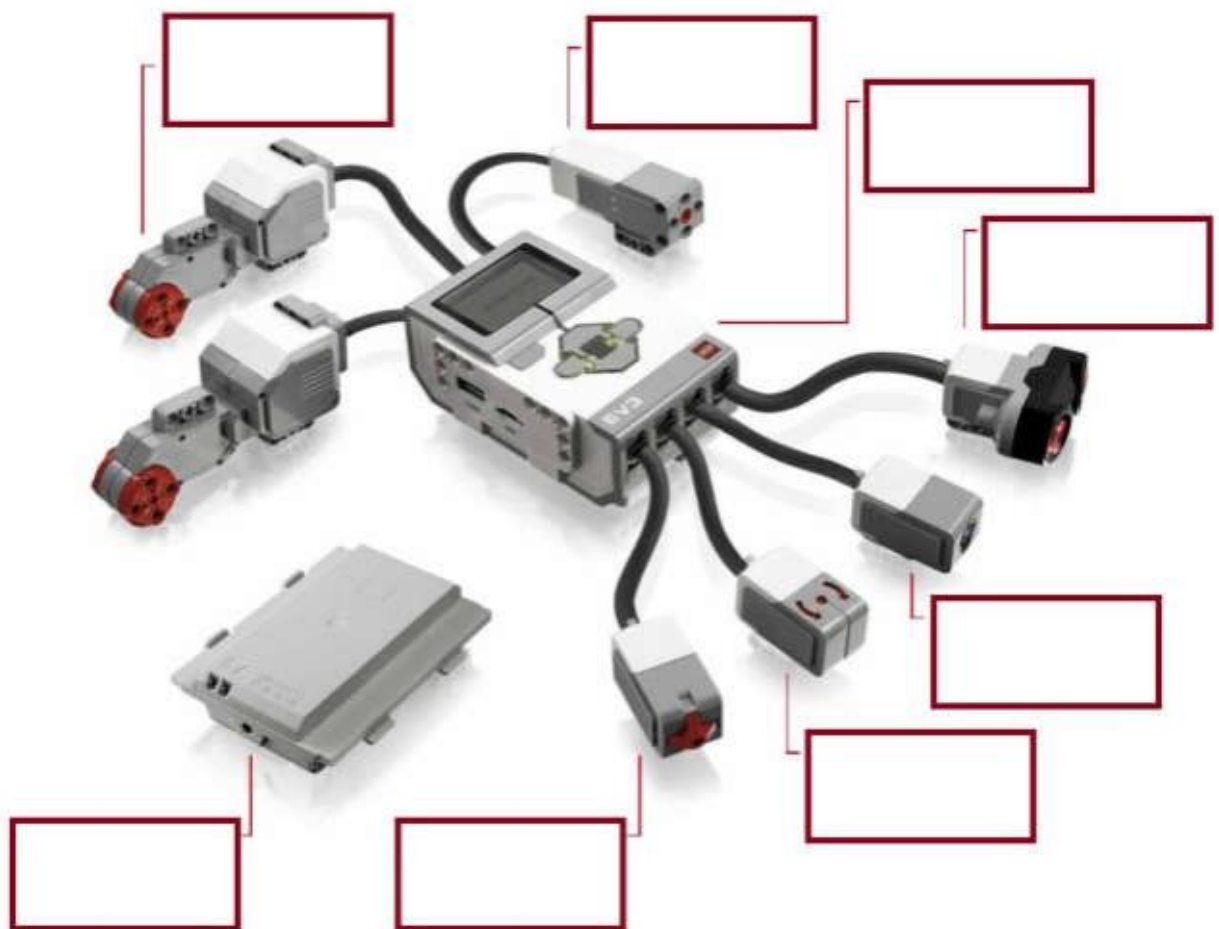


**Входное тестирование
для зачисления на 3-ой год обучения**

(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 уравновешивают 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, передаёт 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 отношения 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. 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	промежуточный	итоговый	входящий	промежуточный	итоговый	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

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.