

Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Центр цифрового образования детей «IT-Куб г. Верхняя Пышма»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 4 от 03.06.2021 г


Утверждаю
Директор
ГАОУ СО «Дворец молодёжи»
А.Н.Слизько
Приказ № 464-д от 04.06.2021 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Программирование роботов»

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

СОГЛАСОВАНО:
Начальник центра цифрового образования
«IT-куб г. Верхняя Пышма»
 Томшин М.С.
« 19 » мая 2021 г.

Авторы-составители:
Васильев М. Ю., педагог
дополнительного образования;
Ладыгина Н. В., педагог
дополнительного образования;
Куролина Т.Ю., методист

Екатеринбург, 2021

I. Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Программа «Программирование роботов» даёт возможность на практике усвоить основные принципы робототехники, а также позволяет развивать у детей навыки работы в команде, системное и логическое мышление, креативность. Эксперты этой сферы дополнительного образования уверены: за робототехникой – большое будущее, это одно из самых перспективных образовательных направлений.

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.

Сферы применения современных направлений инженерной мысли, среди которых робототехника, не ограничиваются промышленностью и представлениями с участием зооморфных роботов. Робототехнические комплексы популярны и в области образования как современные высокотехнологичные исследовательские инструменты.

Процесс конструирования роботов предполагает применение теоретических знаний на практике и осознание детьми возможности обучения в школе. Вне зависимости от того, какую профессию выберет обучающийся в будущем, его работа будет связана с информационными технологиями, роботами и системами автоматического управления. Современное дополнительное образование даёт возможность изучения различного вида технологий и способов их работы, обеспечивая развитие научно-технического процесса в целом.

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; Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р; Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242 «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»; Распоряжение правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р

«Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»; «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009); Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»; Федеральный закон от 21.11.2011 №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»; Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).

Актуальность программы обусловлена современным этапом развития общества, характеризующимся ускоренными темпами освоения техники и технологий, потребностью общества в технически грамотных специалистах и полностью отвечает социальному заказу по подготовке квалифицированных кадров в области инженерии и роботостроения. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных инженерных кадров. Творческие способности и профессиональное мастерство специалистов становится главной производительной силой общества, и, в целях приумножения достижений во всех областях науки и техники, необходимо планомерное и заблаговременное развитие у молодёжи 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 начальной школы целостного 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.

В то же время объективные процессы информатизации российского общества формируют социальный заказ в сфере образования в общем и в сфере дополнительного образования в частности на увеличение внимания к информационной грамотности обучающихся. Поэтому в структуру предлагаемой программы включены теоретический материал и практические задания, направленные на формирование начальной компьютерной грамотности и информационной культуры, начальных навыков использования компьютерной техники и современных информационных технологий для решения учебных и практических задач.

Также программа актуальна тем, что не имеет аналогов на рынке общеобразовательных услуг и является своего рода уникальным образовательным продуктом в области информационных технологий и роботоконструирования.

Прогностичность программы «Программирование роботов» заключается в том, что она отражает требования и актуальные тенденции не только сегодняшнего, но и завтрашнего дня, а также имеет междисциплинарный характер, что полностью отражает современные тенденции построения как дополнительных общеобразовательных программ, так и образования в целом.

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. «Механика и пневматика»;
2. «Алгоритмика»;
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 и четвёртый – базовым.

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 Технология и механика, Lego EV3 на протяжении нескольких лет, знакомит младших школьников с азами программирования.

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

Распределение учебных часов по модулям

Таблица 1

Модуль	Название модуля	Продолжительность обучения, недели	Количество часов в неделю	Количество часов в год
I	Механика и пневматика	20	4	80
II	Алгоритмика	16	4	64
III	Lego EV3-1	36	4	144
IV	Lego EV3-2	36	4	144
ИТОГО:		108		398

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

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

Место проведения занятий: г. Верхняя Пышма, пр. Успенский, 2Г.

Возрастные особенности группы

Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп 8–9 и 10–11 лет более основываются на психологических особенностях младшего подросткового возраста (по Д. Б. Эльконину).

Содержание программы учитывает возрастные психологические особенности детей 8–11 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. На данном этапе ведущей для ребёнка становится учебная деятельность. Этот возраст характеризуется тем, что происходит перестройка познавательных процессов ребёнка: формируется произвольность внимания и памяти, мышление из наглядно-образного преобразуется в словесно-логическое и рассуждающее, формируется способность к созданию умственного плана действий и рефлексии.

Однако игра в этом возрасте продолжает занимать второе по значимости место после учебной деятельности (как ведущей) и существенно влияет на развитие детей. Развивающие игры способствуют самоутверждению детей, развивают настойчивость, стремление к успеху и другие полезные мотивационные качества, которые могут им понадобиться в их будущей взрослой жизни. В таких играх совершенствуется мышление, действия по планированию, прогнозированию, взвешиванию шансов на успех, выбору альтернатив и т. д.

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

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 3 года (144 часа в год).

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

Виды занятий: беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

По типу организации взаимодействия педагога с обучающимися при реализации программы используются лично ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Специальных медицинских противопоказаний к занятиям робототехникой не существует, но при выборе данного объединения родителям и педагогу необходимо с особым вниманием отнестись к детям, относящимся к группе риска по зрению, так как на занятиях значительное время они пользуются компьютером. Педагогами проводится предварительная беседа с родителями, в которой акцентируется внимание на обозначенную проблему.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

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

Объём общеразвивающей программы: 432 часа. 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» первой ступени (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 без предварительного отбора: все освоившие первый год обучения переводятся на второй год автоматически. 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).

«Базовый уровень» второй ступени (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 без предварительного отбора: все освоившие второй год обучения переводятся на третий год автоматически. 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).

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.

Педагогическая целесообразность программы «Программирование роботов» заключается в том, что в современных условиях технологическое образование становится необходимостью, поскольку настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности новых наукоёмких технологий. Поэтому раннее привлечение детей к техническому творчеству в процессе конструирования движущихся моделей из деталей конструкторов Lego является актуальным и полностью отвечает интересам детей этой возрастной группы, их способностям и возможностям, поскольку является с одной стороны игровой деятельностью, а с другой стороны – деятельностью учебной.

2. Цели и задачи программы

Цель программы: 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.

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

Обучающие:

- расширение общих представлений о применении средств робототехники в современном мире;
- знакомство с базовой системой понятий информатики, окружающего мира, физики;
- формирование навыков программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- формирование представлений об информационной картине мира, об информации и информационных процессах как элементах реальной действительности;
- знакомство с основными правилами здоровьесбережения.

Развивающие:

- создание условий для развития способностей к формализации, сравнению, обобщению, синтезу полученной информации с имеющимися у обучающихся знаниями;
- формирование алгоритмического мышления;
- формирование умения самостоятельно решать поставленную задачу;
- формирование умения применения языков (естественных и формальных) и иных видов знаковых систем, технических средств коммуникации в процессе передачи информации от одного субъекта общения к другому;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика, физика);
- развитие логического и технического мышления обучающихся;
- развитие речи обучающихся в процессе анализа проделанной работы.

Воспитательные:

- формирование активной жизненной позиции, гражданско-патриотической ответственности;
- воспитание этики групповой работы; отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
- воспитание упорства в достижении результата;
- пропаганда здорового образа жизни;

– формирование целеустремленности, организованности, неравнодушия, ответственного отношения к труду, толерантности и уважительного отношения к окружающим.

2.1. Цели и задачи модуля «Механика и пневматика»

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

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

Обучающие:

- способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- познакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи и др.);
- способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- способствовать повышению мотивации к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

Развивающие:

- способствовать формированию и развитию познавательной потребности в освоении физических знаний;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- развивать пространственное воображение;
- создать условия для развития поисковой активности, исследовательского мышления.

Воспитательные:

- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- формировать стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать навык работы в группе;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью;
- способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребёнка.

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:

- изучение основных понятий и отработка навыков программирования;
- формирование навыков логического и алгоритмического мышления;
- формирование общих представлений об информационной картине мира, об информации и информационных процессах как элементах реальной действительности;
- знакомство с основными правилами здоровьесбережения.

Развивающие:

- изучить инструменты и цели планирования, отработать навыки планирования, оценки ресурсов, контроля деятельности;
- развитие мелкой моторики;
- развитие логического и технического мышления;
- развитие творческих способностей с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, математика);
- формирование умения самостоятельно решать поставленную задачу;
- развитие речи обучающихся в процессе анализа проделанной работы.

Воспитательные:

- развитие основ коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- воспитание этики групповой работы;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью.

2.3. Цели и задачи модулей «Lego EV3-1», «Lego EV3-2»

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:

- расширение системы понятий информатики, окружающего мира, физики;
- расширение общих представлений об устройстве и применении робототехнических систем в современном мире;
- формирование навыков программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- формирование представлений об информационной картине мира, об информации и информационных процессах как элементах реальной действительности;
- знакомство с основными правилами здоровьесбережения.

Развивающие:

- развитие творческой инициативы и самостоятельности;
- развитие логического мышления и памяти;

- развитие внимания, речи, коммуникативных способностей;
- развитие умения работать в режиме творчества;
- развитие умения принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования.

Воспитательные:

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью.

**3. Содержание общеразвивающей программы
Учебный план первого года обучения (стартовый уровень)**

Таблица 2

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль I. Механика и пневматика		80	29	51	
	1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Введение в программу 1-го года обучения.	2	1	1	Беседа
<i>Раздел «Технология и механика»</i>					
2	Знакомство с набором	2	1	1	Беседа
<i>Силы и движение</i>					
3	Уборочная машина	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
4	Игра «Большая рыбалка»	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
5	Свободное качение	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
6	Механический молоток	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
7	Проектная деятельность (творческие задания)	2		2	Презентация проекта
<i>Средства измерения</i>					
8	Измерительная тележка	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
9	Почтовые весы	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
10	Таймер	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
11	Проектная деятельность (творческие задания)	2		2	Презентация проекта
<i>Энергия</i>					
12	Ветряк	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
13	Буер, ветроход	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
14	Инерционная машина	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
15-16	Проектная деятельность (творческие задания)	4		4	Оценка конструкторских навыков обучающихся

<i>Машины с двигателем</i>					
17	Тягач	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
18-19	Гоночный автомобиль с пусковым устройством. гонки	4	2	2	Беседа, устная презентация модели
20	Скороход	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
21	Робопёс	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
22-23	Проектная деятельность (творческие задания)	4		4	Презентация проекта
<i>Задачи из жизни</i>					
24	Рычажные весы	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
25-26	Башенный кран	4	2	2	Беседа, устная презентация модели
27-28	Пандус	4	2	2	Беседа, устная презентация модели
29-30	Гоночный автомобиль с коробкой передач. Гонки	4	2	2	Беседа, устная презентация модели
31-32	Финальный проект раздела	4		4	Защита индивидуального/группового проекта (Приложение 3)
<i>Раздел «Пневматика»</i>					
33	Знакомство с набором «Пневматика»	2	1	1	Беседа
34	Рычажный подъемник	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
35	Пневматический захват	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
36	Штамповочный пресс	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
37	Манипулятор «рука»	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
38-40	Финальный проект по модулю «Механика и пневматика»	6		6	Защита индивидуального/группового проекта (Приложение 3)
Модуль II. Алгоритмика		64	22	42	
1	Линейные алгоритмы	2	1	1	Беседа
2	Scratch – диалоги. События в программировании	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
3	Циклы. Scratch – команды раздела «Внешность»	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта

4-5	Координатное пространство в Scratch (координаты, углы, направления)	4	2	2	Беседа, выполнение мини-проекта
6	Scratch – расстановки. Сообщения как события	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
7	Создание мультипликации	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
8	Программирование управления исполнителем	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
9	Условный оператор	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
10-11	Проектная деятельность (создание своей игры)	4		4	Презентация проекта
Раздел «Логика»					
12	Логика. Процедуры	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
13	Логика высказываний. Операторы И, ИЛИ, НЕ	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
14	Диапазоны координаты. Операторы сравнения	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
15	Циклы с условием	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
16-17	Финальный проект раздела	4		4	Презентация проекта
Раздел «Переменные»					
18	Переменные и циклы	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
19	Типы данных	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
20	Программирование счёта с помощью переменных	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
21	Управление состоянием через переменные. Параметры	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
22-23	Финальный проект раздела «Чат-бот»	4		4	Презентация проекта
Раздел «Клоны»					
24	Клоны в Scratch. Классы и объекты	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
25	Глобальные и локальные переменные	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
26	Взаимодействие клонов. Клоны в играх	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
27	Финальный проект раздела	2		2	Защита индивидуального/группового проекта (Приложение 3)

<i>Раздел «Списки»</i>					
28	Массивы данных (списки) в Scratch	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
29	Проход по списку с итератором	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
30	Применение списков Scratch в играх	2		2	Презентация проекта
31-32	Финальный проект по модулю «Алгоритмика». Подведение итогов	4		4	Защита индивидуального/группового проекта (Приложение 5)
	Итого:	144	51	93	

Содержание учебного плана 1-ый год обучения. Стартовый уровень

Модуль I. Механика и пневматика

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: Сборка произвольной конструкции.

Раздел «Технология и механика»

Тема 2. Знакомство с набором «Технология и физика»

Теория: Уточнение названий отдельных деталей конструктора.

Практика: Сборка произвольной конструкции.

Тема 3. 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 4. Игра «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 5. Свободное качение

Теория: Наклонная плоскость. Трение. Калибровка шкалы и считывание показателей.

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ. Разработка тележки, которая катилась бы вниз как можно дальше.

Тема 6. 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 7. Проектная деятельность (творческие задания)

Практика: Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление, презентация и защита проектов.

Тема 8. Измерительная тележка

Теория: Измерение расстояния с максимальной точностью. Понятие погрешности измерения, её оценка. Калибровка шкалы и считывание показаний.

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение понижающей и сложной передачи. Оформление записей в тетради.

Тема 9. Почтовые весы

Теория: Понятие равновесия, уравнивающая сила.

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

Тема 10. 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 11. Проектная деятельность (творческие задания)

Практика: Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление, презентация и защита проектов.

Тема 12. 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 13. Буер, ветроход

Теория: Использование энергии ветра для движения транспортных средств. Сопротивление воздуха.

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от формы, площади и угла наклона паруса.

Тема 14. Инерционная машина

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

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ.

Тема 15–16. Проектная деятельность (творческие задания)

Практика: Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление, презентация и защита проектов.

Тема 17. Тягач

Теория: Измерение расстояния и времени в пути. Работа.

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния нагрузки на трение: уменьшение трения.

Тема 18–19. Гоночный автомобиль с пусковым устройством. Гонки

Теория: Повышающая зубчатая передача.

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости между пройденным расстоянием и массой автомобиля. Гонки.

Тема 20. 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 21. Робопёс

Теория: Оценка «поведения» модели. Сравнение движений собаки с движениями Робопса.

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование работы рычагов, сцеплений, кулачков и кривошипов при выполнении сложных движений.

Тема 22–23. Проектная деятельность (творческие задания)

Практика: Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление, презентация и защита проектов.

Тема 24. Рычажные весы

Теория: Изучение рычага, «золотое правило механики». Измерение воздействия силы на объект.

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ. Описание и объяснение работы элементов конструкции и влияния нагрузки.

Тема 25–26. Башенный кран

Теория: Изучение темы «Блоки».

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния изменений в системе блоков на работу крана.

Тема 27–28. Пандус

Теория: Изучение материала по теме: «Наклонная плоскость».

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния на затрачиваемое усилие от угла наклона плоскости и наличия колёс.

Тема 29–30. Гоночный автомобиль с коробкой передач. Гонки

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

Практика: Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование того, как смена передачи влияет на скорость машины.

Тема 31–32. Проектная деятельность (творческие задания)

Практика: Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление, презентация и защита проектов.

Раздел «Пневматика»

Тема 33. Знакомство с набором «Пневматика»

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

Практика: Сборка произвольной конструкции.

Тема 34. 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 35. 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 36. 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 37. 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 38–40. Финальный проект по модулю «Механика и пневматика»

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

Модуль II. Алгоритмика

Тема 1. Линейные алгоритмы

Теория: Краткий экскурс в профессию программиста, введение базовых понятий программирования, закрепление в игровой форме.

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 2. Диалоги в Scratch. Планирование. События в программировании

Теория: Знакомство со средой программирования Scratch. Планирование и программирование диалогов. Обсуждение принципа событий и их применения в жизни и в программировании.

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе в среде программирования Scratch.

Тема 3. Циклы. Scratch – команды раздела «Внешность»

Теория: Дискуссия о возможности оптимизации кода с применением циклов. Решение письменных и устных задач по теме. Дискуссия о возможных изменениях параметров внешности спрайтов в мультипликации игр. Возможности использования циклов.

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 4–5. Координатное пространство в Scratch

Теория: Дискуссии и игры, направленные на понимание двумерного координатного пространства, углов, направлений, поворотов. Обсуждение

применения знаний координатного пространства для программирования заданных движений спрайтов в среде программирования Scratch.

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе, в среде программирования Scratch.

Тема 6. Scratch – расстановки. Сообщения как события

Теория: Дискуссия на тему необходимости программирования расстановок спрайтов и фонов для каждой сцены – режиссирование сцен проектов. Обсуждение необходимости взаимодействия спрайтов друг с другом на расстоянии. Применение сообщений как событий запуска сцен проекта.

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 7. Создание мультимедиа

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

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

Тема 8. Программирование управления исполнителем

Теория: Дискуссия о возможности применения знаний координатного пространства и событий для программирования интерактивного управления спрайтом.

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе, в среде программирования Scratch.

Тема 9. 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 10–11. Проектная деятельность

Практика: Программирование собственной игры в среде Scratch на основе изученных тем.

Раздел «Логика»

Тема 12. Логика. Процедуры

Теория: Функции, их применение, рефакторинг.

Практика: Групповое выполнение задачи, допускающей оптимизацию применением функции. Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 13. 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 14. Диапазоны координат

Теория: Дискуссия о возможности программирования не конкретных координат, а их диапазонов для повышения сложности создаваемых игр. Обсуждение смысла случайностей в программировании.

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

Тема 15. Циклы с условием

Теория: Обсуждение ситуаций программирования с неизвестными значениями циклов – циклы с условием как расширение возможностей программирования проектов.

Практика: Групповое решение задачи о программировании имитации гравитации в игре. Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 16–17. Финальный проект раздела

Практика: Программирование собственной игры в среде Scratch на основе изученных тем.

Раздел «Переменные»

Тема 18. Переменные и циклы

Теория: Дискуссия о применимости переменных, их возможных ограничениях.

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 19. Типы данных

Теория: Обсуждение типов данных (текстовые, числовые) и особенностей их обработки в программе.

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 20. Программирование счёта с помощью переменных

Теория: 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 21. 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 22–23. Финальный проект раздела «Чат-бот»

Практика: Программирование чат-бота в среде программирования Scratch. Подведение итогов.

Раздел «Клоны»

Тема 24. Клоны в Scratch. Классы и объекты

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 25. Глобальные и локальные переменные

Теория: Определение проблемы при создании клонов в проекте. Дискуссия по теме необходимости разделения глобальных и локальных переменных применительно к теме «клоны».

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 26. Взаимодействие клонов. Клоны в играх

Теория: Планирование, подготовка к реализации финального проекта раздела.

Практика: Групповое решение задачи.

Тема 27. Финальный проект раздела

Практика: Программирование проекта с клонами в среде программирования Scratch.

Раздел «Списки»

Тема 28. 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 29. 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 30. Применение списков Scratch в играх

Теория: Групповое обсуждение программирования проекта с использованием списков для определения характеристик появления клонированных объектов.

Практика: Выполнение упражнений на онлайн-платформе.

Тема 31–32. Финальный проект по модулю «Алгоритмика»

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

Учебный план второго 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	2	1	1	Опрос
2-3	Робототехника и её законы. Знакомство с набором «Перворобот EV3: базовый набор»	4	2	2	Практическая работы
4	Микрокомпьютер EV3: интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню блока «Port View»	2	1	1	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
5	Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню «Brick Program»	2	1	1	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
6-7	Сборка робота-пятиминутки с ультразвуковым датчиком. Программирование в Brick Program	4		4	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
8-9	Сборка робота-пятиминутки с датчиком цвета/света. Программирование в Brick Program	4		4	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
10-11	Сборка робота-пятиминутки с гироскопом. Программирование в Brick Program	4		4	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
12-13	Сборка робота-пятиминутки с датчиком касания. Программирование в Brick Program	4		4	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
14-16	Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Подъёмник». Программирование в Brick Program	6		6	Практическая работа (программирование на блоке по образцу)
17-19	Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Захват». Программирование в Brick Program	6		6	Практическая работа

20-22	Соревнования по перемещению объектов	6		6	Практическая работа
23-24	Проектная деятельность	4		4	Защита индивидуального/группового проекта (Приложение 4)
25	Обзор ПО Lego Mindstorms Education EV3. Интерфейс, меню, палитра команд, самоучитель. Пункт Самоучителя «Аппаратные средства». Звуки модуля	2	1	1	Выполнение задания «Звуки модуля»
26	Световой индикатор состояния модуля. Экран модуля. Кнопки управления модулем	2		2	Выполнение заданий «Световой индикатор состояния модуля», «Экран модуля» и «Кнопки управления модулем»
27	Большой мотор. Средний мотор	2		2	Выполнение заданий «Большой мотор» и «Средний мотор»
28-29	Способы передачи движения в технике. Зубчатые и ременные передачи	4	2	2	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
30-31	Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача. Передаточное число	4	2	2	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
32-33	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки	4		4	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
34-35	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе. Сумо роботов	4		4	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
36-37	Повышающая и понижающая ременные передачи	4	2	2	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
38-39	Червячная передача. Конструирование тягача. Перетягивание каната	4	2	2	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)
40-41	Датчик касания. Гироскопический датчик	4	2	2	Выполнение заданий «Датчик касания» и «Гироскопический датчик»
42-43	Датчик цвета – Цвет. Датчик цвета – Свет	4	2	2	Выполнение заданий «Датчик цвета – Цвет» и «Датчик цвета – Свет»
44	Ультразвуковой датчик. Сборка приводной платформы (Robot Educator)	2		2	Выполнение задания «Ультразвуковой датчик»
45-46	Проектная деятельность (творческие задания)	4		4	Практическая работа

47-48	Раздел «Основы» Самоучителя. Равномерное движение вперёд и назад	4	2	2	Выполнение задания «Перемещение по прямой»
49-50	Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату	4	2	2	Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с отдельными моторами»
51-53	Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка	6	3	3	Практическая работа
54-56	Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты разного цвета	6	3	3	Выполнение задания «Остановиться у линии»
57-58	Движение по чёрной линии. Соревнования	4	2	2	Выполнение задания «Движение по чёрной линии»
59-61	Остановка под углом. Расчёт углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику	6	3	3	Выполнение задания «Остановиться под углом»
62-64	Определение расстояния. Остановка у объекта	6	3	3	Выполнение задания «Остановиться у объекта»
65-67	Обобщение пройденного материала	6	2	4	Опрос
68-72	Финальный проект	10		10	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 4)
	Итого:	144	38	106	

Содержание учебного плана 2-го года обучения. Базовый уровень

Модуль III. Lego EV3-1

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

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.

Практика: Сборка произвольной конструкции.

Темы 2–3. Робототехника и её законы. Знакомство с набором «Перворобот EV3: базовый набор»

Теория: Наука «Робототехника». Законы робототехники Айзека Азимова. Модульность деталей Lego. Определение размера деталей и их название.

Практика: Сборка произвольной конструкции.

Тема 4. 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 5. 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.

Темы 6–7. Сборка робота-пятиминутки с ультразвуковым датчиком. Программирование в Brick Program

Практика: Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке. Составление программ для остановки робота на различном расстоянии от какого-либо препятствия (на расстоянии 5, 30, 150 см).

Темы 8–9. Сборка робота-пятиминутки с датчиком цвета/света. Программирование в Brick Program

Практика: Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке: остановка у чёрной линии и определение цветов с кубика.

Темы 10–11. Сборка робота-пятиминутки с гироскопом. Программирование в Brick Program

Практика: Сборка робота. Программирование на блоке. Поворот на углы 90°, 180°, 270°, 360°.

Темы 12–13. Сборка робота-пятиминутки с датчиком касания. Программирование в Brick Program

Практика: Сборка робота. Программирование на блоке. Остановка при ударе о препятствие. Творческое задание.

Темы 14–16. Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Подъёмник». Программирование в Brick Program

Практика: Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке. Перемещение кубоида.

Темы 17–19. Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Захват». Программирование в Brick Program

Практика: Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке (самостоятельно). Перемещение кубоида.

Темы 20–22. Соревнования по перемещению объектов

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

Темы 23–24. Проектная деятельность

Практика: Сборка робота с манипулятором произвольной конструкции по собственному замыслу и программирование по собственному алгоритму.

Тема 25. 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 26. 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 27. Большой мотор. Средний мотор

Практика: Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Большой мотор» и «Средний мотор» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

Темы 28–29. 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.

Темы 30–31. 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.

Темы 32–33. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости. Гонки

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

Темы 34–35. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе. Сумо роботов

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

Темы 36–37. Повышающая и понижающая ременные передачи

Теория: Зависимость скорости от диаметра шкивов.

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Темы 38–39. Червячная передача. Конструирование тягача. Перетягивание каната

Теория: Выигрыш в силе при использовании червячной передачи.

Практика: Сборка конструкций по образцу. Программирование.

Темы 40–41. 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».

Темы 42–43. 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 44. Ультразвуковой датчик. Сборка приводной платформы (Robot Educator)

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

Темы 45–46. Проектная деятельность (творческие задания)

Практика: Сборка робота произвольной конструкции по собственному замыслу и программирование по собственному алгоритму.

Темы 47–48. 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».

Темы 49–50. 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 51–53. 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 54–56. 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 57–58. Движение по чёрной линии. Соревнования

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

Темы 59–61. 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».

Темы 62–64. 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».

Темы 65–67. Обобщение пройденного материала

Теория: Повторение тем, пройденных за учебный год.

Темы 68–72. Финальный проект

Практика: Сборка робота и составление программ по собственному замыслу для движения по чёрной линии.

Учебный план третьего года обучения (базовый 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»					
2	Многозадачность. Цикл	2	1	1	Выполнение заданий «Многозадачность» и «Цикл»
3	Переключатель. Движение по линии	2	1	1	Выполнение задания «Переключатель»
4-5	Кольцевые гонки	4		4	Практическая работа
6-7	Многопозиционный переключатель. Определение цветов	4	2	2	Выполнение задания «Многопозиционный переключатель»
8-9	Шины данных. Логический цикл. Случайный выбор	4	2	2	Выполнение заданий «Шины данных» и «Случайный выбор»
10	Блоки датчиков. Диапазон значений датчиков и пороговое значение	2	1	1	Выполнение задания «Блоки датчиков»
11-13	Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер	6		6	Практическая работа
14-16	Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику	6		6	Практическая работа
17-19	Блоки датчиков: датчик цвета. Трехскоростной автомобиль	6		6	Практическая работа
20-22	Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Обезд препятствия с одним и двумя переключателями	6		6	Практическая работа
23	Текст. Проект «Игра в числа для двух игроков»	2	1	1	Выполнение задания «Текст»
24	Диапазон. Проект «Робот-прилипала»	2	1	1	Выполнение задания «Диапазон»
25-26	Финальный проект по разделу	4		4	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 4)

Раздел «Математика: базовый и дополнительный уровень»					
27-28	Определение скорости приводной платформы	4	2	2	Выполнение задания «Математика – Базовый»
29-30	Скорость гироскопа. Определение скорости вращения платформы	4	2	2	Выполнение задания «Скорость гироскопа»
31-32	Сравнение. Переменные и операции над переменными	4	2	2	Выполнение заданий «Сравнение» и «Переменные»
33-34	Калибровка датчика цвета	4	2	2	Выполнение задания «Датчик цвета – Калибровка»
35-36	Обмен сообщениями. Дистанционное управление	4	2	2	Выполнение задания «Обмен сообщениями»
37-38	Логика. Логические операции и выражения. Истина и ложь	4	2	2	Выполнение задания «Логика»
39-40	Математика: дополнительный уровень	4	2	2	Выполнение задания «Математика – Дополнительный»
41-42	Массивы данных и операции над ними	4	2	2	Выполнение задания «Массивы»
43-44	Проектная деятельность (творческие задания)	4		4	Практическая работа
Раздел «Регистрация данных»					
45-46	Осциллограф	4	2	2	Выполнение задания «Осциллограф»
47-49	Регистрация данных в реальном времени	6	2	4	Выполнение задания «Регистрация актуальных данных»
50-51	Регистрация удалённых данных	4	2	2	Выполнение задания «Регистрация удалённых данных»
52-53	Регистрация данных на модуле	4	2	2	Выполнение задания «Регистрация данных на модуле»
54-55	Автономная регистрация данных	4	2	2	Выполнение задания «Автономная регистрация данных»
56-57	Расчёт наборов данных	4	2	2	Выполнение задания «Расчёт наборов данных»
58-60	Программирование на графике	6	2	4	Выполнение задания «Программирование графиков»
61-62	Инструменты: редактор звука	4		4	Выполнение задания «Редактор звука»
63-64	Инструменты: мои блоки	4		4	Выполнение задания «Мои блоки»

65-66	Инструменты: редактор изображений	4		4	Выполнение задания «Редактор изображений»
67-70	Обобщение пройденного материала	8	4	4	Практическая работа
71-72	Финальный проект	4		4	Защита индивидуального/ группового проекта (Приложение 4)
	Итого:	144	44	100	

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.

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.

Темы 4–5. Кольцевые гонки

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

Темы 6–7. 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

Темы 8–9. 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 10. 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».

Темы 11–13. Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер

Практика: Конструирование и программирование робота с сенсорным бампером.

Темы 14–16. Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику

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

Темы 17–19. Блоки датчиков: датчик цвета. Трёхскоростной автомобиль

Практика: Конструирование и программирование робота, который движется 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 20–22. Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. объезд препятствия с одним и двумя переключателями

Практика: Конструирование и программирование робота, который объезжает препятствия.

Тема 23. 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 24. 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 25–26. Финальный проект по разделу

Практика: Сборка конструкций и составление программ по собственному замыслу или по темам на выбор: электроудочка, катапульта, шлагбаум.

Темы 27–28. Определение скорости приводной платформы

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

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

Темы 29–30. 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».

Темы 31–32. 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.

Темы 33–34. Калибровка датчика цвета

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

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

Темы 35–36. 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».

Темы 37–38. 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».

Темы 39–40 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».

Темы 41–42. 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».

Темы 43–44. Проектная деятельность (творческие задания)

Практика: Сборка конструкций и составление программ по собственному замыслу или по темам на выбор: кран, лебёдка, робот-сортировщик деталей по цвету, робот-погрузчик.

Темы 45–46. 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».

Темы 47–49. 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).

Темы 50–51. Регистрация удалённых данных

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

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

Темы 52–53. Регистрация данных на модуле

Теория: Использование хранилищ для сбора данных с целью их последующего анализа.

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

Темы 54–55. Автономная регистрация данных

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

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

Темы 56–57. Расчёт наборов данных

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

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

Темы 58–60. 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».

Темы 61–62. Инструменты: редактор звука

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

Темы 63–64. Инструменты: мои блоки

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

Темы 65–66. Инструменты: редактор изображений

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

Темы 67–70. Обобщение пройденного материала

Теория: Повторение тем, пройденных за учебный год.

Практика: Выполнение заданий.

Темы 71–72. Финальный проект

Практика: Сборка конструкций и составление программ по собственному замыслу или по темам на выбор: шагающий робот, робот-стрелок, робот-художник.

4. Планируемые результаты

Предметные результаты

знания:

- названий деталей конструкторов Lego («Технология и механика», «Пневматика», Lego Mindstorms EV3);
- принципа управления датчиками и сервомоторами;
- понятия алгоритма и программы;
- простейших основ механики;
- основных видов конструкций и способов соединения деталей;
- основных инструментов программы Алгоритмика 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 «Технология и механика», «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
познавательные УУД:***

- определять, различать и называть детали конструктора;
- конструировать по условиям, заданным инструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему;
- программировать по условиям, заданным инструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно;
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.

регулятивные УУД:

- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- 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.

коммуникативные УУД:

- работать в паре и коллективе;
- уметь рассказывать о постройке;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

4.1. Планируемые результаты модуля «Механика и пневматика»

Предметные результаты:

- знание названия деталей конструктора Lego Education «Технология и механика» и «Пневматика»;
- знания действий простых механизмов и области их применения;
- знание основных понятий и этапов проектной деятельности.

Личностные результаты:

- устойчивый интерес к техническому творчеству, мотивация к изучению современных направлений в технике;
- развитие коммуникативных навыков, умение работать в команде;
- развитие логического и творческого мышления;
- развитие внимания, аккуратности, терпения у обучающихся;
- использование принципов здоровьесбережения;
- уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию.

Метапредметные результаты:

- планирование последовательности шагов для достижения целей;
- умение осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать её;
- умение работать в паре и в коллективе;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

4.2. Планируемые результаты модуля «Алгоритмика»

Предметные результаты

знать:

- что такое среда программирования;
- основные элементы и возможности среды программирования Scratch;
- что такое проект.

понимать:

- в чём заключается работа программиста;
- какие задачи решает программирование;
- линейный алгоритм, ветвящийся алгоритм, циклический алгоритм, вложенные циклы;
- условный оператор, логические операции И, ИЛИ, НЕ;
- что такое переменные, типы переменных, массивы данных;
- что такое функции, события, типы событий, обработчики событий;
- двумерное координатное пространство (определение и изменение координат, углы на плоскости);
- основы объектно-ориентированного программирования (на примере клонов в Scratch);
- что такое интерфейс, интерактивная программа;
- отличительные особенности обратной связи и конструктивной критики;
- как работает проектное мышление;
- как составить план проекта;
- принципы совместной работы;
- возможности Scratch и типов проектов, реализуемых в данной среде.

уметь:

- составлять алгоритмы;
- организовывать ветвление алгоритма при помощи логических и условных операторов;
- инициализировать, считывать и записывать переменные, применять их при создании алгоритмов;
- использовать сторонние функции в собственном алгоритме, создавать функции;
- добавлять события и их обработчики, создавать интерфейс пользователя программы;
- находить ошибки в коде путём пошагового исполнения, введения переменных отладки;
- давать конструктивную обратную связь;
- формулировать цели проекта, составлять план и метрики для оценки проекта, вести журнал проекта;

- работать со средой программирования Scratch, создавать программные продукты, сохранять, загружать и публиковать их;
- решать задачи программирования совместно с другими учениками.

Личностные результаты:

- опыт проектирования программы, подбор и комбинирование имеющихся умений программиста для решения учебных задач;
- опыт составления стратегии поиска ошибок в коде;
- развитие абстрактного мышления в приложении к программированию;
- навыки формулирования и обоснования собственного цельного мнения о возможностях, преимуществах и недостатках предлагаемого программного продукта;
- опыт создания и оценки проекта;
- навыки корректировки планов выполнения работ;
- опыт распределения задач между членами команды;
- умение совместно принимать решения внутри команды.

Метапредметные результаты:

- планирование последовательности шагов для достижения целей;
- умение осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать её;
- умение работать в паре и в коллективе;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

4.3. Планируемые результаты модулей «Lego EV3-1», «Lego EV3-2»

Предметные результаты

знать:

- основы конструирования механизмов из конструктора Lego Mindstorms EV3;
- основы проектирования движущегося механизма из конструктора Lego Mindstorms EV3;
- основы моделирования движущегося механизма из конструктора Lego Mindstorms EV3;
- основы программирования в программной среде Lego Mindstorms EV3.

уметь:

- анализировать, обобщать, систематизировать информацию;
- работать в режиме творчества;
- принимать нестандартный выход из ситуации в процессе поиска решения поставленной задачи;
- работать с литературой, с журналами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученных знаний, приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т. д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора Lego Mindstorms EV3;
- программировать робота Lego Mindstorms EV3;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

Личностные результаты:

- формирование положительного отношения к учению, познавательной деятельности;
- формирование желания приобретать новые знания, умения, совершенствовать имеющиеся;
- умение осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению;
- участие в творческом, созидательном процессе;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- 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:

- планирование последовательности шагов для достижения целей;
- умение осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать её;
- умение работать в паре и в коллективе;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- умение презентовать выполненный проект;
- умение анализировать результаты своей работы;
- умение соблюдать требования техники безопасности при работе с конструкторами и на компьютере.

II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы

1. Календарный учебный график на 2021-2022 учебный год

Таблица 5

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	72
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов в 1 год обучения	144
5.	Количество часов в 2 год обучения	144
6.	Количество часов в 3 год обучения	144
7.	Количество недель в I полугодии	16
8.	Количество недель во II полугодии	20
9.	Начало занятий	13 сентября
10.	Выходные дни	31 декабря – 09 января
11.	Окончание учебного года	31 мая

2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПиН для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение.

Оборудование:

- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога;
- стол для полей;
- ноутбуки для каждого обучающегося и преподавателя;
- wifi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- интерактивный дисплей для демонстрации экрана и показа презентаций;
- доска магнито-маркерная;
- конструктор Lego «Технология и механика»;
- конструктор Lego «Пневматика»;
- конструктор Lego «Перворобот EV3: Базовый набор»;
- конструктор Lego «Перворобот EV3: Ресурсный набор»;
- поля для соревнований роботов.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- стиратель с диски;
- бумага цветная и писчая;
- шариковые ручки и карандаши;
- фольга;
- краски;
- скотч и цветная изолента,
- линейки;
- канцелярский клей.

Информационное обеспечение:

- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;
- браузер Google Chrome последней версии;
- программное обеспечение Microsoft Office;
- программное обеспечение Scratch;
- программное обеспечение «Lego Mindstorms Education EV3»;
- технологические карты.

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, обладающие достаточными знаниями в области педагогики и психологии, методологии, знающие особенности обучения робототехнике.

3. Формы аттестации и оценочные материалы

Контроль развития личностных качеств:

Оценивая личностные качества воспитанников, педагог проводит наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей, личностных качеств обучающихся (Приложение 1).

Входного контроля при приёме на первый год обучения по данной общеразвивающей программе нет. Модуль может быть реализован отдельно, т. к. является независимым от других модулей. Ребёнок может быть принят на любой модуль или год обучения, соответствующий его возрасту, при наличии определённых базовых знаний, а также вакантных мест в учебной группе.

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

3.1. Контроль результативности обучения **Модули «Механика и пневматика», Алгоритмика** *(1-ый 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.

Для 1-го и 2-го модуля предусмотрено три контрольных мероприятия (Приложение 6).

Оценка финальных проектов обучающихся проводится в конце каждого модуля. Оцениваются как конструкторские навыки, так и умение презентовать свою модель (Приложение 2). Для этого педагог заполняет предложенный лист, выставляя баллы каждому ребёнку (Приложение 3, 5).

При возникновении у обучающегося вопросов или затруднений в процессе конструирования, их количество фиксируется в таблице и вычитается из конечной суммы баллов.

Максимальное количество баллов для I модуля – 20.

Максимальное количество баллов для II модуля – 25.

Итоговая аттестация обучающихся в конце первого года обучения осуществляется по 65-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Таблица 6

Набранные баллы обучающимися	Уровень освоения программы
0–30 баллов	Низкий
31–45 баллов	Средний
46–65 баллов	Высокий

Оценочные материалы для аттестации обучающихся по модулю ***Модуль I. Механика и пневматика***

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

2. Финальный проект модуля на выбор: динозавр, огородное пугало (Приложение 3).

Модуль II. Алгоритмика

1. Финальный проект модуля «Алгоритмика»: программирование собственной игры в среде Scratch на основе изученных тем (Приложение 5).

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.

Для 4-го модуля предусмотрено пять контрольных мероприятий (Приложение 7).

Оценка финальных проектов обучающихся проводится по критериям, указанным в Приложении 4.

Максимальное количество баллов за каждое контрольное мероприятие – 20.

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
0–50 баллов	Низкий
51–75 баллов	Средний
76–100 баллов	Высокий

Оценочные материалы для аттестации обучающихся по модулю Модуль III. Lego EV3-1

1. Соревнования по перемещению объектов в теме «Соревнования по перемещению объектов».

2. Проектная деятельность. Сборка робота с манипулятором на выбор («Подъёмник» или «Захват») и кубоида. Оценка конструкторских навыков в начале модуля в теме 23–24 (Приложение 4).

3. Соревнования «Сумо роботов» в теме «Конструирование тележки с максимальным выигрышем в силе. Сумо роботов».

4. Соревнования «Движение по чёрной линии» в теме «Движение по чёрной линии».

5. Финальный проект. Конструирование и программирование робота для движения по чёрной линии по собственному замыслу. Оценка конструкторских навыков в теме 68–72 (Приложение 4).

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.

Для 4-го модуля предусмотрено пять контрольных мероприятий (Приложение 8).

Оценка финальных проектов обучающихся проводится по критериям, указанным в Приложении 4.

Максимальное количество баллов за каждое контрольное мероприятие – 20.

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
0–50 баллов	Низкий
51–75 баллов	Средний
76–100 баллов	Высокий

Оценочные материалы для аттестации обучающихся по модулю:

1. Соревнования «Кольцевые гонки» в теме 4–5 «Кольцевые гонки».
2. Финальный проект раздела. Конструирование и программирование робота для скоростного движения по чёрной линии по собственному замыслу. Оценка конструкторских навыков в теме 25–26 (Приложение 4).
3. Оценка конструкторских навыков в теме 43–44 «Творческие задания» (Приложение 4).
4. Проект «Симфония звука» в теме «Инструменты: редактор звука».
5. **Финальный проект.** Конструирование и программирование робота по собственному замыслу на выбор: шагающий робот, робот-стрелок, робот-художник. Оценка конструкторских навыков в теме 71–72 (Приложение 4).

4. Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие **методы**:

1. конструктивный – последовательное знакомство с построением роботизированной модели: простые механизмы, программа, обучающие модели изображаемый предмет составляют из отдельных частей;
2. комбинированный – при создании изображения используются несколько графических техник;
3. проектно-исследовательский;
4. словесный – беседа, рассказ, объяснение, пояснение, вопросы;
5. словесная инструкция;
6. наглядный:
 - демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм;
 - использование технических средств;
 - просмотр кино- и телепрограмм;
7. 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.

Образовательный процесс строится на следующих **принципах**:

Принцип научности. Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

Принцип наглядности. Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.

Принцип доступности, учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.

Принцип осознания процесса обучения. Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

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

Используются следующие **педагогические технологии**:

- технология группового обучения;
- технология коллективно-взаимного обучения;
- технология работы с аудио- и видеоматериалами.

При выполнении практических заданий используются следующие **дидактические материалы**:

- технологические карты, входящие в состав наборов Lego, содержащие инструкции по сборке конструкций и моделей;
- дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;
- книги для учителя, входящие в состав наборов Lego, содержащие рекомендации по проведению занятий (см. Список литературы).

Формы обучения:

фронтальная – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран;

коллективная – это форма сотрудничества, при котором коллектив обучает каждого своего члена и каждый член коллектива активно участвует в обучении своих товарищей по совместной учебной работе;

групповая – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа разделяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;

индивидуальная – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся. Как правило данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающиеся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

Формы организации учебного 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, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, соревнование.

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

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.

Дидактические материалы:

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

Список литературы

Нормативные документы:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р
3. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»
4. Распоряжение правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»
5. «Основы законодательств РФ об охране здоровья граждан», утвержденные Верховным советом РФ от 22.07.1993 № 5487 - (ред. от 25.11.2009);
6. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
7. Федеральный закон от 21.11.2011 №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».
8. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Приказ №1008 отменен).

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 – Институт новых технологий. – 81 с.
5. Пневматика. Книга для учителя. – Институт новых технологий. – 73 с.
6. Технология и физика. Книга для учителя 2009686 RM. – Институт новых технологий. – 220 с.
7. Технология и физика. Книга для учителя 2009687 RM. – 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 [Текст]. – 177 с.

5. Первые механизмы. Книга для учителя [Текст]. – Институт новых технологий. – 81 с.

6. Пневматика. Книга для учителя [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 RM [Текст]. – Институт новых технологий. – 220 с.

9. Технология и физика. Книга для учителя 2009687 RM [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. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р) [электронный ресурс] URL:<http://government.ru/media/files/41d502742007f56a8b2d.pdf> (дата обращения 15.05.2017).

2. 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 15.05.2017).

3. Ревягин Л. Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения [электронный ресурс]: / Л. Н. Ревягин // URL: <http://ou.tsu.ru/school/konfl6/11.html> (дата обращения 15.05.2017).

4. 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 26.06.2018).

Бланк наблюдения за обучающимися

Группа _____

Педагог _____

№ п/п	Фамилия, имя обучающегося	ПОКАЗАТЕЛИ					РЕЗУЛЬТАТ
		Внимателен в течение занятия	Использует базовую систему понятий	Проявляет инициативу, интерес в течение занятия	Идёт на деловое сотрудничество	Аккуратно относится к материально-техническим ценностям	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

За каждое согласие с утверждением – 1 балл.

Примерный план презентации модели

1. Модель называется.....
2. В моей модели «оживает (-ют)»
3. Моя модель приводится в движение.....
(Какие механизмы используются и в какой последовательности)
4. Моя модель умеет
5. Для этого я составил (-а) программу из следующих команд
6. Я внёс изменения в конструкцию модели / в программу.....
Работа модели изменилась следующим образом

Приложение 10

Проект является одним из видов самостоятельной работы, предусмотренной в ходе обучения по программе. Педагог оказывает консультационную помощь в выполнении проекта.

В комплект обязательных материалов, которые представляются обучающимся, входит: исходный код программы в архиве, презентация проекта.

Бланк оценки индивидуальных/групповых проектов

ФИО члена комиссии _____

Дата _____

Номер	Фамилия имя автора (-ов)	Название проекта	Время защиты	Критерий 1 Актуальность проекта 0-3 балла	Критерий 2 Постановка проблемы 0-3 балла	Критерий 3 Целеполагание 0-3 балла	Критерий 4 Качество результата 0-3 балла	Критерий 5 Практическая реализация 0-3 балла	Критерий 6 Защита проекта 0-3 балла	Итого

_____ / _____
подпись / расшфровка

Аннотация

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 – 432 часа.

Программа состоит из пояснительной записки, учебно-тематического планирования занятий курса, 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.