

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №422
Кронштадтского района Санкт-Петербурга**

ПРИНЯТА

на заседании педагогического совета

Протокол № 1

от 29.08.2024г.

УТВЕРЖДЕНА

Директор ГБОУ СОШ №422

Кронштадтского района Санкт-Петербурга

 Богданова О.Н.

Приказом 96/Д-9 от 02.09. 2024г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ

ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ»

Возраст обучающихся: 8–11 лет

Срок реализации: 2 года

Авторы-составители:

Кондратович Ю.С.

педагог дополнительного образования

Кронштадт, 2024

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

С целью создания равных условий получения качественного дополнительного образования, в рамках национального проекта «Образование» открываются центры цифрового образования детей «Инфинити». Эти центры образования детей по программам, направленным на ускоренное освоение актуальных и востребованных знаний, навыков и компетенций в сфере информационных технологий. Проект формирует современную образовательную экосистему, объединяющую компании-лидеров ИТ-рынка, опытных наставников и начинающих разработчиков.

Программа «Программирование роботов», которая даёт возможность на практике усвоить основные принципы робототехники, 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.

Процесс конструирования роботов предполагает применение теоретических знаний на практике и осознание детьми важности 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 – техническая.

В основу программы «Программирование роботов» заложены принципы модульности и практической направленности, что обеспечит вариативность обучения. Содержание учебных модулей направлено на детальное изучение алгоритмизации, реализацию межпредметных связей, организацию проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

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

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020);
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» ред. от 02.02.2021г.;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022г № 678-р;

- Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации» Развитие образования;
- Методические рекомендации по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-5).

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 становятся 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 целом 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.

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 трех модулей:

1. «Механика»;
2. «Алгоритмика»;

3. «Lego EV3-1».

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.

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

Отличительная особенность программы

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

Распределение учебных часов по модулям

Таблица 1

Модуль	Название модуля	Продолжит. обучения, недели	К-во часов в неделю	К-во часов в год
I	Механика	7	4	28
II	Алгоритмика	13,5	4	54
III	Lego EV3-1	15,5	4	62
ИТОГО:		36		144

Каждый модуль является независимым курсом и может быть реализован отдельно от других. В то же время целесообразно начинать изучение «Базовых навыков программирования на С-подобных языках» с первого модуля, а продолжать любым из последующих курсов на усмотрение педагога и опираясь на учебные результаты воспитанников.

Обучающийся также может быть принят на любой модуль обучения, соответствующего 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. Учебный план смоделирован так, чтобы изученный материал повторялся на последующих занятиях, отображался в каждой модели или проводилась аналогия работы механизмов, их сравнение.

По окончании каждого учебного модуля образовательной программы и выполнении итоговых работ обучающиеся получают свидетельство о дополнительном образовании установленного в учреждении образца с указанием учебных часов.

Характеристика и особенности каждого модуля обучения, его специфические цели и задачи, используемые педагогические технологии и методы, способы организации учебного времени, формы итоговых мероприятий описаны в соответствующих разделах программы. Тем не менее программой определяются единые сквозные методологические подходы в обучении основам робототехники.

Адресат общеразвивающей программы

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

Формы занятий групповые, количество обучающихся в группе – 12 человек. Состав групп постоянный.

Место проведения занятий: Кронштадт, пр.Ленина, д.6.

Возрастные особенности группы

Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп:

– *8 лет* – детство. Созревание психических и физиологических структур головного мозга. Становление готовности к систематическому учебному труду. Стремление к гармонии в отношениях со сверстниками и взрослыми, диалоговому контакту с ними. Превосходство над ребёнком со стороны взрослого или сверстника приводят его к ощущениям собственной неполноценности. Управление эмоциями и активностью детей осуществляется через создание ситуации успеха. Дисциплинарные способы воздействия на ребёнка блокируют процессы его личностного развития. Учение и обучение – обеспечивают ведущую роль в умственном развитии детей. В работе с данной возрастной группой главная функция педагога сводится к гармонизации всех видов отношений ребёнка в процессе его умственного развития, или учение и обучение в условиях гармоничных отношений. Так достигается полнота психофизиологического развития в период детства.

– *9–11 лет* – предпоздростковый период. Накопление ребёнком физических и духовных сил. Стремление утвердить себя (как результат приобретённого опыта социальных отношений). Приоритетная ценность – нравственное отношение к себе: доброта, забота, внимание. Возраст, который является самым важным для развития эстетического восприятия, творчества и формирования нравственных отношений к жизни. Благоприятный возраст для развития способностей к рефлексии. Высокая потребность в признании своей личности взрослыми, стремление к получению от них оценки своих возможностей. Задача педагога – регулярно создавать повод для этих проявлений каждому ребёнку. Например, периодическая презентация достижений детей их родителям

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 влиять 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 составляет 2 академических часа, продолжительность одного академического часа составляет 45 минут, перерыв между ними 10 минут. Периодичность занятий – 2 раза в неделю.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 2 года (144 часа).

Формы обучения: сочетание очной и очно-заочной форм образования 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 личностно 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: 144 часа. Форма организации образовательной деятельности – групповая.

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.

1.2 Цели и задачи программы

Цель программы: формирование умений и навыков в сфере технического проектирования, моделирования и 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:

Задачи

Обучающие:

- изучить названия деталей конструкторов Lego («Физика и технология», Lego Mindstorms EV3);
- изучить принцип управления датчиками и сервомоторами;
- изучить понятия алгоритма и программы;
- изучить простейшие основы механики;
- изучить основные виды конструкций и способов соединения деталей;
- сформировать понимание принципов движения и его механической передачи;
- сформировать навык использования конструкторов «Физика и технология», Lego Mindstorms EV3 для создания различных механизмов и движущихся моделей;
- сформировать навык составления примерного плана работы по созданию механизмов и движущихся моделей;
- сформировать навык пользования персональным компьютером для программирования своего устройства;
- изучить основные инструменты программы Алгоритмика и Lego Mindstorms Education EV3;
- сформировать понимание требований и соблюдение техники безопасности при работе с конструкторами Lego и компьютером.
- научить определять, различать и называть детали конструктора;
- научить конструировать по условиям, заданным инструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему;
- научить программировать по условиям, заданным инструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно;

Развивающие:

- сформировать навык ориентирования в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- сформировать навык перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.
- научить работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- научить излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- научить определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;
- научить работать в паре и коллективе;
- научить уметь рассказывать о постройке;
- научить работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Воспитательные:

- сформировать ответственные отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию; целостного мировоззрения,

соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; осознанного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;

– формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

– воспитывать ценностное отношение к здоровому и безопасному образу жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях.

1.2.1 Цель и задачи модуля I «Механика»

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

Задачи модуля:

Обучающие:

- способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, управление электромоторами, зубчатые передачи и др.);
- способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- способствовать повышению мотивации учащихся 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 учащихся;
- создать условия для развития поисковой активности, исследовательского мышления учащихся.

Воспитательные:

- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- формировать у обучающихся 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.

1.2.2 Цель и задачи модуля II. Алгоритмика

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

Задачи модуля:

Обучающие:

- изучить основные понятия и отработать навыки программирования;
- сформировать навыки логического и алгоритмического мышления;
- сформировать общие представления об информационной картине мира, об информации и информационных процессах как элементах действительности;
- ознакомить обучающихся с основными правилами здоровьесбережения;
- изучить инструменты и цели планирования, отработать навыки планирования, оценки ресурсов, контроля деятельности

Развивающие:

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

Воспитательные:

- развивать основы коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
- формировать отношения делового сотрудничества, взаимоуважения;
- формировать этику групповой работы;
- развивать ценностное отношение к своему здоровью.

1.2.3 Цель и задачи модуля III. Lego EV3-1

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

Задачи модуля:

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;

соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; осознанного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;

– формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

– воспитывать ценностное отношение к здоровому и безопасному образу жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях.

1.2.1 Цель и задачи модуля I «Механика»

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

Задачи модуля:

Обучающие:

- способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, управление электромоторами, зубчатые передачи и др.);
- способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- способствовать повышению мотивации учащихся 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 учащихся;
- создать условия для развития поисковой активности, исследовательского мышления учащихся.

Воспитательные:

- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- формировать у обучающихся 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.

- 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.

1.3 Содержание общеразвивающей программы

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль I. Механика		28	14	14	
1	Вводный инструктаж № 1, 22. Знакомство с группой. Знакомство с набором. Создание аксессуара для цифрового устройства	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
Раздел «Технология и физика»		26	13	13	
2	Вводный инструктаж № 24, 26. Носимые устройства	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
3	Вводный инструктаж № 29. Уборочная машина	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
4	Игра «Большая рыбалка»	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
5	Почтовые весы	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
6	Таймер	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
7	Ветряк	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
8	Тягач	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
9	Скороход	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
10	Робопёс	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
11	Башенный кран	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
12	Гоночный автомобиль с коробкой передач. Гонки	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
13	Проектная деятельность (финальный проект по	2	-	2	Выполнение индивидуального/

	модулю)				группового проекта (Приложение 3)
14	Контрольное тестирование по модулю	2	2	-	Тест (Приложение 9)
Модуль II. Алгоритмика		54	23	31	
Раздел «Алгоритмы»		26	12	14	
15	Инструктаж по работе с техникой. Линейные алгоритмы	4	2	2	Беседа, выполнение мини-проекта
16-17	Scratch-диалоги. События в программировании	4	2	2	Беседа, выполнение мини-проекта
18-19	Циклы. Scratch-команды раздела «Внешность»	4	2	2	Беседа, выполнение мини-проекта
20-21	Координатное пространство в Scratch (координаты, углы, направления)	4	2	2	Беседа, выполнение мини-проекта
22	Scratch-расстановки. Сообщения как события	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
23-24	Создание мультипликации	4	2	2	Беседа, выполнение мини-проекта
25	Условный оператор	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
26	Финальный проект темы	2		2	Самостоятельная работа
Раздел «Логика»		10	4	6	
27	Логика. Процедуры	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
28	Логика высказываний. Операторы И, ИЛИ, НЕ	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
29	Диапазоны координат. Операторы сравнения	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
30-31	Циклы с условием	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
32	Финальный проект темы	2		2	Самостоятельная работа
Раздел «Переменные»		8	3	5	
33	Повторный инструктаж № 1, 22. Переменные и циклы	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
34	Повторный инструктаж № 24, 26. Программирование счёта с помощью переменных	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
35	Повторный инструктаж № 29. Управление состоянием через переменные. Параметры	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
36	Проект Чат-бот	2		2	Самостоятельная

					работа
Раздел «Клоны»		10	3	7	
37	Клоны в Scratch. Классы и объекты	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
38	Глобальные и локальные переменные	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
39	Взаимодействие клонов. Клоны в играх	4	1	3	Самостоятельная работа
40	Проектная деятельность (финальный проект по модулю)	2		2	Самостоятельная работа
Модуль III. Lego EV3-1 Введение		62	22	40	
41	Знакомство с набором «Перворобот EV3: базовый набор». Микрокомпьютер EV3, датчики, сервомоторы и принципы их работы. Сборка робота-пятиминутки.	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
42	Сборка робота-пятиминутки. Программирование в Scratch, команды «вперед, назад, влево, вправо»	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
43	Сборка робота-пятиминутки. Программирование в Scratch, команды «мощность». Игра робогонки.	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта, визуальный контроль
44	Сборка робота-пятиминутки. Программирование в Scratch. Игра-лабиринт.	2	0	2	Беседа, выполнение мини-проекта, визуальный контроль
45	Сборка робота-пятиминутки. Знакомство с Education EV3-Classroom. Программирование робота «вперед, назад, влево, вправо»	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
46	Сборка робота-пятиминутки. Программирование робота, выполнение движений «по квадрату»	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта
47	Сборка робота-пятиминутки. Программирование робота, выполнение	2	1	1	Беседа, выполнение мини-проекта

	движений «по треугольнику»				
48-49	Сборка робота-пятиминутки с ультразвуковым датчиком. Программирование.	4	2	2	Беседа, выполнение мини-проекта
50-52	Сборка робота-пятиминутки с датчиком цвета/света. Программирование.	6	2	4	Беседа, выполнение мини-проекта
53-54	Сборка робота-пятиминутки с гироскопом. Программирование.	4	2	2	Беседа, выполнение мини-проекта
55-56	Сборка робота-пятиминутки с датчиком касания. Программирование.	4	2	2	Беседа, выполнение мини-проекта
57-58	Управление модулем EV3 и датчиками касания в Scretch	4	2	2	Беседа, выполнение мини-проекта
59-60	Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Подъёмник». Программирование.	4	2	2	Беседа, выполнение мини-проекта
61-63	Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Захват». Программирование.	6	2	4	Беседа, выполнение мини-проекта
64	Сборка робота-пятиминутки. Программирование в Scretch. Робо-футбол	2	0	2	Выполнение мини-проекта, визуальный контроль
65-68	Сборка робота повышенной сложности	8	2	6	Беседа, выполнение мини-проекта
69	Сборка робота-пятиминутки. Программирование в Scretch. Робо-сумо	2	0	2	Беседа, выполнение мини-проекта, визуальный контроль
70-71	Проектная деятельность. Финальный проект по модулю.	4		4	Самостоятельная работа
Итого:		144	59	85	

Содержание учебно-тематического плана

Модуль I. Механика			
№ п/п	Название блока/темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
1	Вводный инструктаж № 1, 22. Знакомство с группой. Знакомство с набором. Создание аксессуара для цифрового устройства	Знакомство с обучающимися. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с набором Лего. Уточнение названий отдельных деталей конструктора.	Сборка аксессуара для цифрового устройства из Лего (подставка под телефон).
2	Вводный инструктаж № 24, 26. Носимые устройства	Инструктаж по технике безопасности.	Сборка очков из Лего.
3	Вводный инструктаж № 29. Уборочная машина	Инструктаж по технике безопасности. Устройство механизмов уборочной машины.	Сборка конструкций, анализ. Исследование быстрогодействия зубчатых колёс.
4	Игра «Большая рыбалка»	Уменьшение скорости и увеличение силы при использовании ремней и шкивов. Исследование храпового механизма как средства обеспечения безопасности.	Сборка конструкций, анализ. Игра-рыбалка на время.
5	Почтовые весы	Понятие равновесия, уравновешивающая сила.	Сборка конструкций, анализ. Изучение рычага и рычажных систем.
6	Таймер	Понятие «маятник». Измерение времени и его погрешность. Калибровка шкалы и считывание показаний.	Сборка конструкций, анализ. Изучение маятника, регулятора хода, повышающей передачи
7	Ветряк	Использование энергии ветра для приведения в движение различных конструкций.	Сборка конструкций, анализ. Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от материала, формы лопасти ветряка и её площади.
8	Тягач	Измерение расстояния и времени в пути.	Сборка конструкций, анализ. Исследование влияния нагрузки на трение.
9	Скороход	Знакомство с кривошипным механизмом. Использование	Сборка конструкций, анализ. Исследование

		червячной зубчатой передачи для сильного снижения скорости.	влияния кривошипного механизма, рычагов и сцеплений на устойчивость скорохода и длину шага при «ходьбе».
10	Робопёс	Оценка «поведения» модели. Сравнение с движениями Робопса.	Сборка конструкций, анализ. Исследование работы рычагов, сцеплений, кулачков и кривошипов при выполнении сложных движений.
11	Башенный кран	Повторение материала по темам: «Рычаг», «Блоки».	Сборка конструкций, анализ. Исследование влияния изменения в системе блоков на работу крана.
12	Гоночный автомобиль с коробкой передач. Гонки	Повторение материала по темам: «Повышающая передача», «Понижающая передача».	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование того, как смена передачи влияет на скорость машины.
13	Проектная деятельность (финальный проект по модулю)	-	
14	Контрольное тестирование.	Итоговое тестирование по модулю	-

Модуль II. Алгоритмика			
№ п/п	Название блока/темы/кейса	Содержание	
		Теория	Практика
15	Инструктаж по работе с техникой. Линейные алгоритмы	Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Краткий экскурс в профессию программиста, введение базовых понятий программирования, закрепление в игровой форме. Знакомство со средой программирования Scratch.	Выполнение мини-проекта на онлайн-платформе.
16- 17	Scratch-диалоги. События в программировании	Планирование и программирование диалогов. Обсуждение принципа событий и их применения в	Выполнение мини-проекта на онлайн-платформе в среде программирования

		жизни и в программировании.	Scratch.
18-19	Циклы. Scratch-команды раздела «Внешность»	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.	Выполнение мини-проекта на онлайн-платформе в среде программирования Scratch.
20-21	Координатное пространство в Scratch	Координатное пространство в Scratch	Выполнение мини-проекта на онлайн-платформе в среде программирования Scratch.
22	Scratch-расстановки. Сообщения как события	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.	Выполнение мини-проекта на онлайн-платформе в среде программирования Scratch.
23-24	Создание мультипликации	Подведение итогов – обсуждение изученного инструментария программирования в среде программирования Scratch для создания мультипликации. Планирование мультфильма.	Создание собственного проекта мультипликации на основе планирования в среде программирования Scratch.
25	Условный оператор	Обсуждение необходимости создания в играх проверки условий касаний с разными объектами. Обсуждение конструкции условного оператора.	Выполнение мини-проекта на онлайн-платформе в среде программирования Scratch.
26	Финальный проект темы	-	Программирование собственной в среде Scratch на основе изученных тем.
27	Логика. Процедуры	Групповое выполнение задачи, допускающей оптимизацию применением	Выполнение мини-проекта на онлайн-платформе в среде

		функции. Лекция: функции, их применение, рефакторинг.	программирования Scratch.
28	Логика высказываний. Операторы И, ИЛИ, НЕ	Дискуссия на тему возможности программирования сложных условий с применением операторов логики.	Выполнение мини-проекта на онлайн-платформе в среде программирования Scratch.
29	Диапазоны координат. Операторы сравнения.	Дискуссия и групповое решение задачи о возможности программирования не конкретных координат, а их диапазонов для повышения сложности создаваемых игр. Обсуждение смысла случайностей в программировании.	Выполнение мини-проекта на онлайн-платформе в среде программирования Scratch.
30-31	Циклы с условием	Обсуждение ситуаций программирования с неизвестными значениями циклов – циклы с условием как расширение возможностей программирования проектов. Групповое решение задачи о программировании имитации гравитации в игре.	Выполнение мини-проекта на онлайн-платформе в среде программирования Scratch.
32	Финальный проект темы		Программирование собственной игры в среде Scratch на основе изученных тем.
33	Повторный инструктаж № 1, 22. Переменные и циклы	Инструктаж по технике безопасности. Дискуссия о применимости переменных, их возможных ограничениях.	Выполнение мини-проекта на онлайн-платформе в среде программирования Scratch.
34	Повторный инструктаж № 24, 26. Программирование счёта с помощью переменных	Инструктаж по технике безопасности. Дискуссия в игровой форме, направленная на понимание возможности применения переменных для программирования и ведения счёта в игре и изменяемых числовых параметров.	Выполнение мини-проекта на онлайн-платформе в среде программирования Scratch.
35	Повторный инструктаж № 29. Управление состоянием через переменные. Параметры.	Инструктаж по технике безопасности. Групповое решение задачи и дискуссия о способе использования переменных в качестве места записи состояния объектов.	Выполнение мини-проекта на онлайн-платформе в среде программирования Scratch.

		Программирование инвентаря в играх как расширение возможностей.	
36	Проект Чат-бот	Подведение итогов, обсуждение изученных тем. Дискуссия и групповое решение задачи о применении знаний для программирования чат-бота в среде программирования Scratch.	Самостоятельное выполнение мини-проекта на онлайн-платформе в среде программирования Scratch.
37	Клоны в Scratch. Классы и объекты	Обсуждение основ объектно-ориентированного программирования. Демонстрация способа создания клонов спрайтов в Scratch. Определение особенностей команд по работе с клонами.	Выполнение мини-проекта на онлайн-платформе в среде программирования Scratch.
38	Глобальные и локальные переменные	Определение проблемы при создании клонов в проекте. Дискуссия по теме необходимости разделения глобальных и локальных переменных применительно к теме «клоны».	Выполнение мини-проекта на онлайн-платформе в среде программирования Scratch.
39	Взаимодействие клонов. Клоны в играх	Групповое решение задачи по программированию игры по выбору с клонами. Планирование, подготовка и реализация проекта, являющегося финальным проектом модуля.	Программирование проекта с клонами в среде программирования Scratch.
40	Проектная деятельность (финальный проект по модулю)		Финализация проектов – работа на платформе в среде программирования Scratch.
Модуль IV. Lego EV3. Введение			
41	Знакомство с набором «Перворобот EV3: базовый набор». Микрокомпьютер EV3, датчики, сервомоторы и принципы их работы. Сборка робота-пятиминутки.	Изучение деталей набора. Устройство и назначение сервомоторов и датчиков. Различия в восприятии информации органами чувств человека и датчиками робота.	Работа в меню блока EV3. Подключение моторов и датчиков. Сборка произвольной конструкции.
42	Сборка робота-пятиминутки. Программирование в Scratch, команды «вперед, назад, влево, вправо».	Подключение модуля в Scratch. Основные блоки для работы.	Сборка и программирование робота. Прохождение через препятствия.

43	Сборка работа-пятиминутки. Программирование в Scratch, команды «мощность». Игра робо-гонки.	Подключение модуля в Scratch. Основные блоки для работы для увеличения скорости.	Сборка и программирование робота. Игра на скорость.
44	Сборка работа-пятиминутки. Программирование в Scratch. Игра-лабиринт.	Основные блоки для прохождения лабиринта.	Сборка и программирование робота. Прохождение лабиринта на время.
45	Сборка работа-пятиминутки. Знакомство с Education EV3-Classroom. Программирование робота «вперед, назад, влево, вправо».	Изучение интерфейса программы Education EV3-Classroom. Основные блоки.	Сборка и программирование робота
46	Сборка работа-пятиминутки. Программирование робота, выполнение движений «по квадрату».	Основные блоки для движения по квадрату	Сборка и программирование робота
47	Сборка работа-пятиминутки. Программирование робота, выполнение движений «по треугольнику».	Основные блоки для движения по треугольнику	Сборка и программирование робота
48-49	Сборка работа-пятиминутки с ультразвуковым датчиком. Программирование.	Принцип работы ультразвукового датчика (УЗД). Основные блоки для работы УЗД.	Сборка робота и кубоида. Программирование. Составление программ для остановки робота на различном расстоянии от какого-либо препятствия (на расстоянии 5, 30, 150 см).
50-52	Сборка работа-пятиминутки с датчиком цвета/света. Программирование.	Принцип работы датчика цвета/света. Основные блоки для работы.	Сборка робота и кубоида. Программирование: остановка у чёрной линии и определение цветов с кубика.
53-54	Сборка работа-пятиминутки с гироскопом. Программирование.	Принцип работы гироскопа. Основные блоки для работы.	Сборка робота. Программирование. Поворот на углы 90°, 180°, 270°, 360°.
55-56	Сборка работа-пятиминутки с датчиком касания. Программирование.	Принцип работы датчика касания. Основные блоки для работы.	Сборка робота. Программирование. Остановка при ударе о препятствие. Творческое

			задание.
57-58	Управление модулем EV3 и датчиками касания в Scetch	Алгоритм игры с управлением персонажем. Подключение к Scetch.	Сборка пульта управления. Написание алгоритма игры.
59-60	Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Подъёмник». Программирование.	Принцип работы манипулятора. Основные блоки для работы.	Сборка робота и кубоида. Программирование. Перемещение кубоида.
61-63	Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Захват». Программирование.	Принцип работы захвата. Основные блоки для работы.	Сборка робота и кубоида. Программирование. Перемещение кубоида.
64	Сборка робота-пятиминутки. Программирование в Scetch. Робо-футбол.	Подключение модуля в Scratch. Основные блоки для игры в футбол. Обсуждение правил игры.	Сборка и программирование робота. Игра в футбол.
65-68	Сборка робота повышенной сложности	Знакомство с инструкцией и устройством робота	Сборка робота по инструкции
69	Сборка робота-пятиминутки. Программирование в Scetch. Робо-сумо.	Подключение модуля в Scratch. Основные блоки для игры в сумо. Обсуждение правил игры.	Программирование робота. Игра в робо-сумо.
70-71	Проектная деятельность Финальный проект	-	Сборка робота с манипулятором произвольной конструкции по собственному замыслу и программирование по собственному алгоритму.

1.4 Планируемые результаты

Предметные результаты:

- знание названий деталей конструкторов Lego («Физика и технология», Lego Mindstorms EV3);
- знание принципа управления датчиками и сервомоторами;
- знание понятия алгоритма и программы;
- знание простейших основ механики;
- знание основных видов конструкций и способов соединения деталей;
- понимание принципов движения и его механической передачи;
- умение использовать конструкторы «Физика и технология», Lego Mindstorms EV3 для создания различных механизмов и движущихся моделей;
- умение составлять примерный план работы по созданию механизмов и движущихся моделей;
- умение пользоваться персональным компьютером для программирования своего устройства;

- знание основных инструментов программы Алгоритмика и Lego Mindstorms Education EV3;
- понимание требований и соблюдение техники безопасности при работе с конструкторами Lego и компьютером.

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию; целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; осознанного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- развитие коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
- формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

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.

1.4.1 Планируемые результаты модуля I. Механика

Предметные результаты:

- знание названия деталей конструктора Lego Education «Технология и физика»;
- 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.

1.4.2 Планируемые результаты модуля II. 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 операторов 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 проекта;
- опыт 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.

1.4.3 Планируемые результаты модуля III. Lego EV3-1

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.

2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации общеразвивающей программы

2.1 Календарный учебный график

Таблица 5

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	72
2	Количество часов в неделю	2
3	Количество часов	144
4	Недель в I полугодии	17
5	Недель во II полугодии	19
6	Начало занятий	12 сентября
7	Выходные дни	31 декабря – 8 января
8	Окончание учебного года	31 мая

2.2 Условия реализации общеразвивающей программы

Материально-техническое обеспечение:

Требования к помещению:

–помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПин для учреждений дополнительного образования;

–Компьютерное рабочее место обучающегося (стол, стул) – 12 шт.;

– Рабочее место преподавателя (стол, стул);

–Шкаф для оборудования;

–Стеллаж напольный;

–Стол проектировочный.

Оборудование:

–Ноутбуки Lenovo v340-17iwl с зарядными устройствами в комплекте с мышью)
– 12 шт.;

–Ноутбук HP Pavilion Gaming laptop 17 в комплекте;

–Wi-fi роутер keenetic Ultra

–Интерактивная панель smart vision DC75-E4, на напольной подставке;

–Мыши оптические Logitech B100;

–Магнитно-маркерная доска флипчарт;

- Wi-fi модуль D-link(установлен в интерактивную панель);
- Базовый набор Lego Mindstorms EV3;
- Ресурсный набор Lego Mindstorms Education EV3 (дополнительные элементы);
- Набор Lego «Пневматика»;
- Набор Lego «Технология и основы механики»;
- Набор Lego «Возобновляемые источники энергии»;
- Внешний жесткий диск SEAGATE Backup Plus Hub STEL4000200, 4ТБ.

Инструменты:

- Датчик цвета Lego Education;
- Ультразвуковой датчик Lego Education;
- Ик-маяк Lego Education;
- Ик-датчик Lego Education;
- Набор соединительных кабелей Lego Education;
- Зарядное устройство постоянного тока Lego Education;
- Батарейный блок с батарейками Lego Education;
- Большой мотор Lego Education.

Расходные материалы:

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

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, обладающие достаточными знаниями в области педагогики и психологии, методологии, знающие технологию обучения Lego Education.

2.3 Формы аттестации обучающихся

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).

2.3.1 Контроль результативности обучения

Модуль I – II. Механика, Алгоритмика

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, 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. Для этого педагог заполняет предложенный лист, выставя 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:

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

2.3.2 Контроль результативности обучения

Модуль III. Lego EV3-1

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 3-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:

Набранные баллы обучающимися	Уровень освоения программы
0–50 баллов	Низкий
51–75 баллов	Средний
76–100 баллов	Высокий

2.3.3 Мониторинг образовательной деятельности для аттестации обучающихся

Модуль I. Механика

1. Проектная деятельность. Финальный проект модуля «Механика» на выбор: электроудочка, катапульта, шлагбаум, кран, лебёдка (Приложение 3).

2. Контрольное тестирование по модулю (Приложение 9).

Модуль II. Алгоритмика

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

Модуль III. Lego EV3-1

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

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

2.4 Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной и дистанционной 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.

Алгоритм учебного занятия:

1 этап – организационный

<u>Задача этапа:</u>	подготовка детей к работе на занятии
<u>Содержание деятельности:</u>	- организация начала занятия - создание психологического настроения на учебную деятельность - активизация внимания

2 этап – проверочный

<u>Задача этапа:</u>	установление пробелов в знаниях и их коррекция
<u>Содержание деятельности:</u>	проверка имеющихся у детей знаний и умений для изучения новой темы

3 этап – подготовительный

<u>Задача этапа:</u>	обеспечение мотивации обучения и принятия цели занятия
<u>Содержание деятельности:</u>	- сообщение темы, цели занятия - постановка обучающих, воспитательных развивающих задач - мотивация учебной деятельности

4 этап – основной

<u>Задача этапа:</u>	• определяются в зависимости от цели занятия: • усвоение новых знаний • проверка понимания • закрепление знаний и способов действий • обобщение знаний
<u>Содержание деятельности:</u>	• ознакомление с новыми знаниями и умениями • показ образца формирования навыков • установление осознанности усвоения знаний, выполнение тренировочных упражнений на освоение и закрепление знаний, умений, навыков по образцу, на перенос в сходную ситуацию, творческого характера • формирование целостного представления знаний по теме и т.п. • закрепление знаний, умений, навыков.

5 этап – контролирующий

<u>Задача этапа:</u>	• выявление качества и уровня полученных знаний их коррекция
<u>Содержание деятельности:</u>	• выполнение тестовых заданий • различные виды опроса и т.п.

6 этап – итоговый

<u>Задача этапа:</u>	• дать оценку и анализ достижения цели занятия • наметить перспективу работы
<u>Содержание деятельности:</u>	• подведение итогов занятия • формулирование выводов • поощрение за работу на занятии • самооценка своей работы на занятии • определение перспективы следующих занятий

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

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. Разработка современной общеобразовательной программы дополнительного образования детей. Методическое пособие. / Сост. К.В. Шевченко, Ю.В. Маевская, И.К. Денюш. – Екатеринбург: ГАНУ СО «Дворец молодёжи», 2018. – 36 с
8. Рудченко Т. А. Информатика 1–4 классы. Сборник рабочих программ [Текст] / Т. А. Рудченко, А. Л. Семёнов. – М., «Просвещение», 2011. – 55 с.
9. Технология и физика. Книга для учителя 2009686 RM [Текст]. – Институт новых технологий. – 220 с.
10. Технология и физика. Книга для учителя 2009687 RM [Текст]. – Институт новых технологий. – 152 с.
11. Трофимова Н. М. Возрастная психология: учебное пособие для вузов [Текст] / Н. М. Трофимова, Т. Ф. Пушкина, Н. В. Козина – СПб, «Питер», 2005. – 240 с.
12. 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.

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.

Рекомендуемая методическая литература для обучающихся и родителей:

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и их родителей. СПб, «Наука», 2013. – 319 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>

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>

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/konf16/11.html>

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

Бланк наблюдения за динамикой личностного развития обучающихся

Направление / Группа

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ						Итого
		Во время занятий проявляет устойчивый интерес и инициативу при освоении программы	Используй- зует в общении базовую систему понятий	Активно сотруднича- ет со сверстника- ми, уважительно относится к мнению окружающих	Проявляет интерес к проектной деятельности , активно включается в групповую работу	Аккуратно относится к материально- техническим ценностям	Соблюдает правила безопасного поведения при работе с компьютерной техникой	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

13								
----	--	--	--	--	--	--	--	--

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

Расскажи о своей модели по плану

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

**Лист оценки финального проекта обучающихся
в процессе конструирования моделей**

№ группы: _____

Дата: _____

[illegible]

Дата: _____

[illegible]

Таблица для заполнения баллов по контрольным мероприятиям

[illegible]

Таблица для заполнения баллов по контрольным мероприятиям

[illegible]

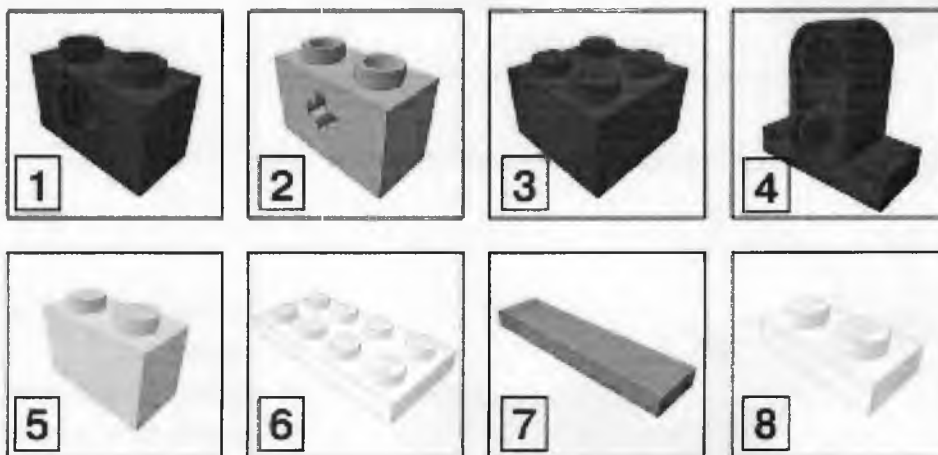
Таблица для заполнения баллов по контрольным мероприятиям

[illegible]

Контрольное тестирование для зачисления на базовый уровень
(максимально 20 баллов)

1. Соотнесите детали конструктора, изображённые на рисунке, с их видом: впишите в верхнюю таблицу номера деталей, принадлежащих тому или иному виду (8 баллов).

Кирпич	Балка	Пластина

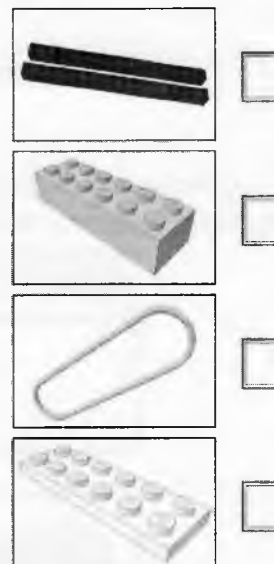
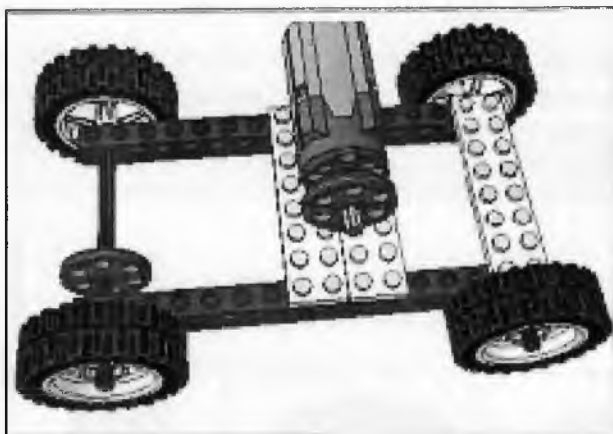


2. Соотнесите детали конструктора, изображённые на рисунке, с их видом: впишите в верхнюю таблицу номера деталей, принадлежащих тому или иному виду (7 баллов).

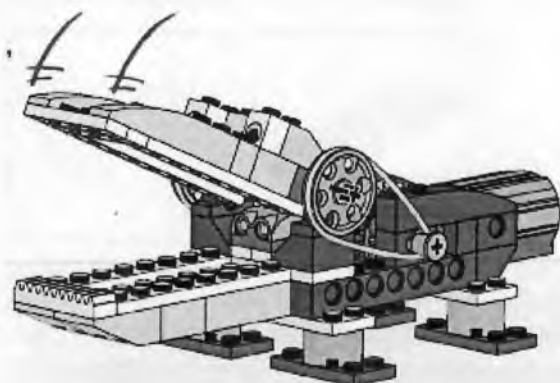
Втулка	Кирпич	Штифт



3. Дополните конструкцию соответствующим элементом. Выберите только один элемент, отвечающий наиболее логичному использованию (1 балл).



4. Определите тип передачи подвижной части робота (2 балла):



- повышающая ременная
- червячная
- перекрёстная ременная
- понижающая ременная

5. Выбери элементы кулачковой передачи, соедини их линией с рисунком (2 балла):

- шкив
- кулачок на оси
- коронное зубчатое колесо
- подвижная часть
- ремень

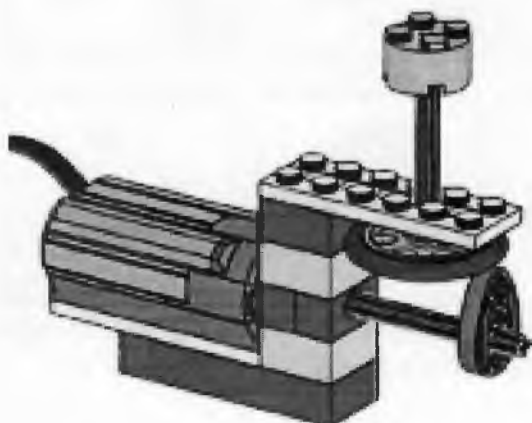


Таблица для заполнения баллов по контрольным мероприятиям

[illegible]

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 1 год обучения – 144 часа.

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.