

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ»
СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «ИТ-КУБ»**

РАССМОТРЕНО
на заседании
педагогического совета
протокол №5 от 20.05.2026

УТВЕРЖДЕНО
Директор МБОУ «Центр
образования» (ЦЦОД «ИТ-КУБ»)
О.С. Савинцева
Приказ №30 от 20.05.2026



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Программирование роботов EV3»**

Направленность: техническая
Общий объем программы: 72 часов
Возраст обучающихся: 11-17 лет
Срок реализации программы: 1 год
Уровень: базовый;

Авторы: педагоги дополнительного образования А.А. Файзрахманова, Смирнова А.А

Информационная карта программы

Название программы	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «Программирование роботов EV3»
Направленность	техническая
Общий объем программы в часах	72 часов
Форма реализации	Очная
Целевая категория обучающихся	Обучающиеся в возрасте 11-17 лет
Аннотация программы	Программа нацелена на формирование интереса обучающихся к робототехнике и программированию, овладение базовыми навыками визуального программирования и осуществление проектной деятельности в среде программирования Lego Mindstorms Education EV3. Обучение по программе позволяет получить практические навыки и знания, выходящие за рамки школьных программ по физике, информатике, математике. Одной из особенностей программы является методика дизайн мышления, в основу которой положен подход к проектированию инновационных решений, ориентированный на человека
Планируемые результаты обучения (компетенции)	По итогам обучающиеся получают: - знания принципов работы с робототехническими элементами; - навыки разработки систем с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов. - навыки точной сборки механизмов по готовым инструкциям и самостоятельное конструирование простых роботомеханизмов; - навыки написания простейших программ управления построенными моделями из базового набора Lego Mindstorms Education EV3

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Программирование роботов EV3»** составлена в соответствии с требованиями:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
- письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- письма Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» вместе с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- приказа Министерства образования Тверской области от 23.09.2022 г. №939/ПК «Об утверждении Регламента проведения независимой оценки качества дополнительных образовательных программ Тверской области»

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Программирование роботов EV3»** имеет техническую направленность, Данная программа направлена на обучение детей 11 — 17 лет с целью пробудить у обучающихся интерес к увлекательным проектам в инженерии, изобретательстве, выполнении научных исследований, участии в региональных конкурсах в направлении «Робототехника». Программа направлена на формирование алгоритмического и логического мышления, овладение основными приемами конструирования и программирования. Обучение по данной программе создает благоприятные условия для интеллектуального и духовного воспитания личности обучающегося, социально-культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации обучающихся.

Актуальность программы обусловлена требованиями общества на воспитание технически грамотных специалистов в области робототехники; максимально эффективного развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в доступной форме; реализацией проектной деятельности обучающимися на базе современного оборудования.

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоении обучающимся определенной суммы знаний, но и развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов школьников обладает подготовка в области робототехники.

Охватывая большой спектр наук, робототехника позволяет освоить самые востребованные компетенции и использовать их в модернизации действующих систем.

Программа ориентирована на обеспечение самоопределения личности обучающегося, создание условий для самореализации, соответствует технической направленности и современным образовательным технологиям, отраженным в принципах обучения (индивидуальности, доступности, преемственности, результативности).

Развитие технического и творческого потенциала личности обучающегося при освоении данной программы происходит, преимущественно, за счёт прохождения через разнообразные интеллектуальные, игровые, творческие формы, требующие анализа сложного объекта, постановки относительно него преобразовательных задач и подбора инструментов для оптимального решения этих задач. Мотивацией для выбора обучающимися данного вида деятельности является практическая

направленность программы, возможность углубления и систематизации знаний, умений и навыков.

Цель реализации программы: формирование у обучающихся мотивации к проектной и исследовательской деятельности в сфере робототехники, создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности обучающегося, путем изучения основ конструирования и программирования.

Задачи программы:

Обучающие:

- научить основам конструирования роботов;
- сформировать знания об истории развития отечественной и мировой техники, ее создателях, о направлениях изучения робототехники, электроники, компьютерных технологий;
- изучить принципы работы робототехнических элементов;
- обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
- сформировать навыки построения алгоритмов для решения технических задач.

Развивающие:

- обеспечить формирование творческой инициативы при разработке технических устройств;
- развивать личностные компетенции, такие как память, внимание, способность логически мыслить и анализировать, концентрировать внимание на главном при работе над творческими и научными проектами в области робототехники;
- расширять круг интересов, развивать самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критического и творческого мышления при работе в команде, проведении исследований, при выполнении индивидуальных и групповых заданий по конструированию и моделированию механизмов и устройств;
- обеспечить формирование основ технической культуры и грамотности;

- обеспечить формирование способности решать проблемы и актуальные задачи в заданные сроки при разработке инженерно-технических устройств.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- обеспечить формирование организаторских и лидерских качеств;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- обеспечить формирование чувства коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Отличительная особенность программы является то, что она реализуется в логике проектно-исследовательской деятельности обучающихся в детском технопарке «Кванториум», с соблюдением всех базовых циклов проекта: от планирования деятельности до презентации и обсуждения результатов. При реализации учебного плана программы планируется использование учебных наборов, которые помогут обучающемуся понять физические законы и явления, а также узнать основы конструирования, моделирования, робототехники.

Каждый раздел программы включает в себя основные теоретические сведения, массив различных моделей и практические задания. Изучение материала программы направлено на практическое решение задания, поэтому должно предваряться необходимым минимумом теоретических знаний. Выполнение практических работ (конструирование, испытание и запуск модели робота) требует консультирования педагога, тщательной подготовки и соблюдения правил техники безопасности.

Функции программы

Образовательная функция программы заключается в организации обучения основам программирования и робототехники, в применении и развитии полученных знаний для совершенствования культуры личности, самосовершенствования и самопознания.

Компенсаторная функция программы реализуется посредством чередования различных видов деятельности обучающихся, характера нагрузок, темпов осуществления деятельности.

Социально—адаптивная функция программы состоит в том, что каждый обучающийся отрабатывает навыки взаимодействия с другими участниками программы, преодолевая проблемно-конфликтные ситуации, переживая успехи и неудачи, вырабатывает индивидуальный способ самореализации, успешного существования в реальном мире.

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся в возрасте с 11 до 17 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к робототехнике и электронике. Количество обучающихся в группе — 10-14 человек. Форма обучения: очная

Уровень программы: базовый;

Форма реализации образовательной программы: традиционная, с элементами дистанционных технологий

Организационная форма обучения: групповая, всем составом группы. Группа разновозрастная, постоянного состава.

Режим занятий: занятия с обучающимися проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность 1 академического часа — 45 минут.

При организации учебных занятий используются следующие методы обучения:

По внешним признакам деятельности педагога и обучающихся: словесный (беседа, лекция, обсуждение, рассказ, анализ); наглядный (показ, просмотр видеофильмов и презентаций); практический (самостоятельное выполнение заданий).

По степени активности познавательной деятельности обучающихся: объяснительно-иллюстративные (обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию); репродуктивный обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;

исследовательский овладение обучающимися методами научного познания, самостоятельной творческой работы.

По логичности подхода: аналитический — анализ этапов выполнения заданий.

По критерию степени самостоятельности и творчества в деятельности обучающихся:

- частично-поисковый — обучающиеся участвуют в коллективном поиске в процессе решения поставленных задач, выполнении заданий досуговой части программы;
- метод проблемного обучения;
- метод дизайн-мышления;
- метод проектной деятельности.

Ожидаемые результаты

Личностные результаты:

Критическое отношение к информации и избирательность её восприятия; осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий; развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера; развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности; развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления; воспитание чувства справедливости, ответственности; формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой; формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре; освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах; формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия: умение принимать и сохранять учебную задачу; умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели; умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели; умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи; способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве; умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях; умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия: умение осуществлять поиск информации; умение использовать средства информационных коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач; умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач; умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков; умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям; умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте; умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи; умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

Коммуникативные универсальные учебные действия: умение аргументировать свою точку зрения; умение выслушивать собеседника и вести диалог; способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; умение планировать учебное сотрудничество с педагогом наставником и сверстниками: определять цели, функций участников, способов взаимодействия; умение осуществлять

постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация; умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Компетентностный подход реализации программы позволяет осуществить формирование у обучающегося как личностных, так и профессионально-ориентированных компетенций через используемые формы и методы обучения, нацеленность на практические результаты

В процессе обучения по программе у обучающегося формируются: универсальные компетенции (SoftSkills):

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач;
- наличие высокого познавательного интереса;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей; предметные результаты (компетенции HardSkills):

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать: правила безопасного пользования инструментами и оборудованием; назначение и функции используемых конструкторских наборов и программного обеспечения; основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма; конструктивные особенности различных приводов и датчиков и физические законы, лежащие в основе их функционирования; правила создания и представления мультимедийной презентации; принципы обработки звуковой и видео информации; способы планирования деятельности, разделение задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе; основы визуального языка программирования Lego.

В результате освоения программы, обучающиеся должны уметь: соблюдать технику безопасности; составить план проекта, включая выбор темы, анализ предметной области, разделение задачи на подзадачи; использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач; оперировать информационными объектами, используя графический интерфейс: открывать, именовать, сохранять объекты, архивировать и разархивировать информацию; пользоваться персональным компьютером и его периферийным оборудованием; следовать требованиям техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информационных и коммуникационных технологий; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для создания простейших моделей объектов и процессов в виде изображений и чертежей, динамических (электронных) таблиц, программ (в том числе форме блок-схем); разрабатывать программные проекты на основе использования разных технологий программирования; использовать, создавать и преобразовывать различные символьные записи, схем и моделей для решения познавательных и учебных задач в различных предметных областях, исследовательской и проектной деятельности;

подготовить отчет о проделанной работе; публично выступить с докладом рационально выбирать инструменты для решения поставленной задачи.

В результате освоения программы, обучающиеся должны владеть: навыками конструирования в среде Lego; базовыми навыками визуального программирования.

Способы определения результативности реализации программы и формы подведения итогов реализации программы

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности усвоения программного материала.

Текущий контроль проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого обучающегося, процессом формирования компетенций. Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и служит для определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой.

Периодический (промежуточный) контроль проводится по окончании изучения каждой темы в виде конкурсов или представления практических результатов выполнения заданий. Конкретные проверочные задания промежуточной аттестации разрабатывает педагог с учетом возможности проведения промежуточного анализа процесса формирования компетенций. Периодический контроль проводится в виде педагогического анализа результатов анкетирования, тестирования, зачётов, опросов, выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях). активности обучающихся на занятиях и т.п.

Итоговый контроль проводится педагогом дополнительного образования с целью оценки качества освоения обучающимися содержания всего объема дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы после завершения обучения в виде педагогического анализа результатов выполнения обучающимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях), защиты решений кейсов и выполнения задач поискового характера.

Итоговая аттестация — проводится аттестационной комиссией с целью оценки качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы после завершения ее изучения путем защиты индивидуального или группового проекта в виде

публичного выступления с демонстрацией проектной (кейсовой) работы, анализа участия обучающихся в мероприятиях в викторинах, соревнованиях.

В процессе проведения итоговой аттестации оценивается результативность освоения программы.

Критерии оценивания приведены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1

**Критерии оценивания сформированности компетенций
SoftSkills и HardSkills**

Уровень	Описание поведенческих проявлений
1 уровень недостаточный	Обучающийся не владеет навыком, не понимает его важности, не пытается его применять и развивать.
2 уровень — развивающийся	Обучающийся находится в процессе освоения данного навыка. Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике.
3 уровень — опытный пользователь	Обучающийся полностью освоил данный навык. Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях.
4 уровень продвинутый пользователь	Особо высокая степень развития навыка. Обучающийся способен применять навык в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности.
5 уровень мастерство	Уровень развития навыка, при котором обучающийся становится авторитетом и экспертом в среде сверстников. Обучающийся способен передавать остальным необходимые знания и навыки для освоения и развития данного навыка.

Таблица 2

Критерии оценивания проекта

	Критерий	Баллы (от 0 до 3)
Оценка представленной работы: тема		

1.	Обоснование выбора темы. Соответствие содержания сформулированной теме, поставленным целям и задачам.	1. не было обоснования темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью 2. был обоснован выбор темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью 3. было обоснование выбора темы, цель сформулирована в соответствии с темой, тема раскрыта полностью
2.	Рефлексия. Владение рефлексией; социальное и прикладное значение полученных результатов	0 - нет выводов 1 - выводы по работе представлены неполно 2 - выводы полностью соответствуют теме и цели работы
Оценка выступления участников:		
3.	Качество публичного выступления, владение материалом	1. участник читает текст 2. участник допускает речевые и грамматические ошибки 3. речь участника грамотная и безошибочная, хорошо владеет материалом
4.	Качество представления продукта проекта.	1. участники представляют продукт 2. оригинальность представления продукта 3. оригинальность представления и качество выполнения проекта
5.	Умение вести дискуссию, корректно защищать свои идеи, эрудиция докладчика	1. не умеет вести дискуссию, слабо владеет материалом 2. участник испытывает затруднения в умении отвечать на вопросы комиссии и слушателей 3. участник умеет вести дискуссию. Доказательно и корректно защищает свои идеи
6.	Дополнительные баллы	0-3

Таблица 3

Критерии оценивания уровня освоения программы

Уровни освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт
Средний уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий незначительной обработки
Низкий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям

2. Содержание программы

2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Программирование роботов EV3»

№ п/п	Название раздела, модуля, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение. Знакомство с направлением робототехника, базовым набором Lego Mindstorms Education EV3.	4	2	2
2.	Изучение программного обеспечения Lego Mindstorms Education EV3.	4	2	2
3.	Способы передачи движения в технике. Прямолинейное движение, повороты.	8	3	5
4.	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	8	1	7
5.	Датчики	8	3	5
6.	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	8	3	5
7.	Алгоритмы и программы	8	3	5
8.	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	8	1	7
9.	Датчики(продолжение), движение по линии, калибровка датчика цвета, проезд перекрестков.	10	4	6
10.	Выходное тестирование	2	0	2
11.	Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов	4	0	4

	Итого	72	22	50
--	-------	----	----	----

2.2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы «Программирование роботов EV3»

п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Кол- во часов, всего	в том числе		Форма аттестации/ контроля
			теория	прак тика	
1.	Введение (Инструктаж по ТБ). Знакомство с направлением робототехника, базовым набором Lego Mindstorms Education EV3	4	2	2	
1.1	Требования, предъявляемые к обучающимся при работе с Конструктором Lego Mindstorms Education EV3. Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием	1	1	0	Ответы обучающихся в процессе диалога.
1.2	Обзор мирового инженерного опыта в робототехнике.	1	1	0	
1.3	Определение информационного поля для общения	0.5	0	0.5	Результаты регистрации
1.4	Знакомство с системой дистанционного обучения и регистрация в системе	0.5	0	0.5	
1.5	Командообразование	1	0	1	Игра
2.	Изучение программного обеспечения Lego Mindstorms Education EV3.	4	2	2	
2.1	Обзор ПО Lego Mindstorms Education EV3. Интерфейс, меню, палитра команд. Аппаратные средства. Звуки модуля	2	1	1	Выполнение задания «Звуки модуля»

2.2	Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню «Brick Program»	2	1	1	Выполнение задания «Программирование на блоке»
3.	Способы передачи движения в технике. Прямолинейное движение, повороты.	8	3	5	
3.1	Зубчатые и ременные передачи. Равномерное движение вперед и назад.	1	0	1	Сборка конструкций по образцу. Выполнение задания «Перемещение по прямой»
3.2	Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача. Передаточное число. Расчет пройденного расстояния	1	0	1	Сборка конструкций по образцу. Выполнение задания «Перемещение по прямой на заданное расстояние»
3.3	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости, в силе. Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату	2	1	1	Сборка конструкций. Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с отдельными моторами»
3.4	Повышающая и понижающая ременные передачи. Червячная передача. Конструирование тягача. Перетягивание каната. Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка	2	1	1	Сборка конструкций по образцу. Выполнение задания «Парковка»

3.5	Цифровой ликбез, технологический диктант	2	0	2	Выполнение заданий «Урок цифры», «Урок атома», «Технологический диктант»
4	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	8	1	7	
4.1	Робофишки.	8	1	7	Соревновательная деятельность
5	Датчики	8	3	5	
5.1	Датчик цвета Цвет. Датчик цвета — Свет	2	1	1	Выполнение заданий
5.2	Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты разного цвета	2	1	1	Выполнение задания «Остановиться у линии»
5.3	Ультразвуковой датчик. Определение расстояния. Остановка у объекта	2	1	1	Выполнение задания Определение расстояния с помощью ультразвука в природе и технике. Сборка робота, программирование. Выполнение задания
5.4	Цифровой ликбез, технологический диктант	2	0	2	Выполнение заданий «Урок цифры», «Урок атома», «Технологический диктант»
6	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	8	1	7	Соревновательная деятельность, мини- проект.
7.	Алгоритмы и программы	8	3	5	

7.1	Обработка показаний датчиков. Реакция робота на движение	2	1	1	Индивидуальные задания
7.2	Понятие «подпрограмма»	2	1	1	Индивидуальные задания
7.3	Ветвление. Алгоритмы, содержащие ветвления	4	1	3	Индивидуальные задания
8	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	8	1	7	
8.1	Робо-сумо	8	1	7	Мини-проект. Соревновательная деятельность
9	Датчики(продолжение), движение по линии, калибровка датчика цвета, проезд перекрестков	10	4	6	
9.1	Датчик касания	1	0	1	Выполнение заданий
9.2	Гироскопический датчик	1	0	1	Выполнение заданий
9.3	Инфракрасный датчик.	2	1	1	Выполнение заданий
9.4	Движение по чёрной линии	2	1	1	Выполнение задания
9.5	Подсчёт перекрестков. Гонки	4	1	3	Индивидуальные задания. Мини-проект. Соревновательная деятельность
10	Выходное тестирование	2	0	2	Результаты
11	Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов	4	0	4	Презентация проекта, соревновательная деятельность
ИТОГО		72	20	52	

2.2. СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ

**по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Программирование роботов EV3»**

	Наименование раздела, модуля, темы	Колво часов, всего	Содержание занятия
1.	Знакомство с направлением робототехника, базовым набором Lego Mindstorms Education EV3	4	
1.1	Техника безопасности. Требования, предъявляемые к обучающимся при работе с конструктором Lego Mindstorms Education EV3. Знакомство с компонентной базой и используемым оборудованием.	1	Инструктаж по технике безопасности в учреждении, в сети Интернет и при работе с конструктором. Знакомство с набором, определение размера деталей, модульность деталей Lego
1.2	Обзор мирового инженерного опыта в робототехнике	1	Обзор программного обеспечения для программирования роботов. Знакомство с понятием «Робототехника», которая включает в себя уже знакомые школьнику предметы: математику, физику, информатику. Обсуждение актуальности роботов как главных помощников человека в исследовании и улучшении окружающего мира. Сборка произвольной конструкции.
1.3	Определение информационного поля для общения	0.5	Знакомство с системой дистанционного обучения. Способы получения доступа к учебным материалам. Регистрация в системе.

1.4	Знакомство с системой дистанционного обучения и регистрация в системе	0.5	
1.5	Командообразование	1	Обсуждение преимуществ командной работы, принятий совместных решений, использование сильных сторон каждого участника. Детский тимбилдинг: игры и упражнения.
2.	Изучение программного обеспечения Lego Mindstorms Education EV3.	4	
2.1	Обзор ПО Lego Mindstorms Education EV3. Интерфейс, меню, палитра команд. Аппаратные средства. Звуки модуля	2	Основные правила работы на компьютере. Понятия «исполнитель алгоритма» и «система команд исполнителя». Свойства алгоритма. Основные элементы программного обеспечения. Палитра команд и область программирования. Выполнение задания «Звуки модуля»
2.2	Сборка робота-пятиминутки. Программирование с помощью пункта меню «Brick Program»	2	Понятия «Алгоритм» и «Программа». Демонстрация программирования на блоке EV3. Сборка робота. Запуск Демо-программы на блоке EV3. Программирование на блоке
3	Способы передачи движения в технике. Прямолинейное движение, повороты.	8	Обучающиеся рассматривают механизмы реализации прямолинейного движения и поворотов. В ходе занятия изучаются примеры технических устройств и принципы их работы, обеспечивающие указанные типы движения.

3.1	Зубчатые и ременные передачи. Равномерное движение вперёд и назад.	1	Сравнение зубчатых и ременных передач (преимущества и недостатки каждого способа передачи движения). Понятия «равномерное движение», «скорость». Движение в оборотах, градусах поворота колеса и секундах и влияние изменения мощности на пройденное расстояние.
3.2	Повышающая и понижающая зубчатые передачи. Коронная зубчатая передача. Передаточное число. Расчет пройденного расстояния	1	Выигрыш в скорости и в силе при использовании, повышающей и понижающей зубчатых передач. Расчет передаточного числа зубчатой передачи. Сборка конструкций по образцу. Понятия «расстояние», «скорость», «длина окружности». Расчет расстояния в оборотах и градусах в зависимости от диаметра колеса. Программирование приводной платформы. Выполнение задания «Перемещение по прямой на заданное расстояние»
3.3	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости, в силе. Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату	2	Сборка и программирование робота на основе робота пятиминутки. Виды поворотов: плавный поворот, поворот вокруг одного из колёс, разворот на месте. Программирование приводной платформы. Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с отдельными моторами» из раздела
3.4	Повышающая и понижающая ременные передачи. Червячная передача.	2	Зависимость скорости от диаметра шкивов. Выигрыш в силе при использовании червячной передачи. Сборка конструкций по образцу. Виды равносторонних многоугольников. Углы

	Конструирование тягача. Перетягивание каната. Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка		правильных многоугольников. Пропорция. Определение параметров блока «Рулевое управление», необходимых для поворота приводной платформы на 90°, 180°, 270°, 360°. Определение необходимого угла поворота с помощью пропорции. Паркинг роботов
3.5	Цифровой ликбез, технологический диктант	2	Обучающиеся знакомятся с всероссийскими образовательными проектами, о возможностях получения знаний от ведущих технологических компаний. Проходят предложенные тренажеры
4.	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	8	
4.1	Робофишки	8	Написание программного кода, необходимого для выполнения задуманных функций. Тестируют и производят отладку получившихся конструкций. Соревнования (внутри группы, либо межгрупповые, либо региональные)
5.	Датчики	8	
5.1	Датчик цвета Цвет. Датчик цвета — Свет	2	Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью. Цвет. Закон отражения света. Сборка

5.2	Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты разного цвета	2	конструкций. Программирование. Выполнение задания «Остановиться у линии»
5.3	Ультразвуковой датчик. Определение расстояния. Остановка объекта	2	Ультразвук. Отражение звука. Работа ультразвукового датчика. Сборка конструкции. Выполнение задания «Ультразвуковой датчик». Определение расстояния с помощью ультразвука в природе и технике. Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться у объекта»
5.4	Цифровой ликбез, технологический диктант	2	Обучающиеся знакомятся с всероссийскими образовательными проектами, о возможностях получения знаний от ведущих технологических компаний. Проходят предложенные тренажеры
6.	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	8	
6.1	Кегельринг	8	Написание программного кода, необходимого для выполнения задуманных функций. Тестируют и производят отладку получившихся конструкций. Соревнования (внутри группы, либо межгрупповые, либо региональные)
7.	Алгоритмы и программы	8	

7.1	Обработка показаний датчиков. Реакция робота на окружение.	2	Использование условных алгоритмов при обработке поступающих данных с датчиков, использовании условных алгоритмов для описания реакции робота на внешнюю среду.
7.2	Понятие «подпрограмма».	2	Способы создания подпрограмм. Знакомство с вычислительными возможностями робота. Операции с данными
7.3	Ветвление. Алгоритмы, содержащие ветвления.	4	Понятие «алгоритм с ветвлением». Отличие алгоритма с ветвлением от линейных алгоритмов.
8.	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	8	
8.1	Робо-сумо	8	Написание программного кода, необходимого для выполнения задуманных функций. Тестируют и производят отладку получившихся конструкций. Соревнования (внутри группы, либо межгрупповые, либо региональные)
9.	Датчики (продолжение), движение по линии, калибровка датчика цвета, проезд перекрестков.	10	
9.1	Датчик касания	1	Принципы работы датчика касания. Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Датчик касания»
9.2	Гироскопический датчик	1	Принципы работы гироскопа. Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Гироскопический датчик»

9.3	Инфракрасный датчик	2	Принципы работы инфракрасного датчика. Сборка конструкций. Программирование. Выполнение
9.4	Движение по чёрной линии	2	Сборка и программирование робота. Выполнение задания «Движение по чёрной линии»
9.5	Подсчёт перекрестков. Гонки	4	Сборка и программирование робота. Выполнение задания «Подсчет перекрестков». Сборка и программирование робота, способного выполнить задание движения по линии с перекрестками. Соревнования внутри группы/межгрупповые.
10.	Выходное тестирование	2	Решение теста
11.	Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов	4	Публичная защита и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсах, и (или) представление итогов, результатов участия в конкурсах, соревнованиях и собранных роботов, составленных программ по собственному замыслу за учебный год.
	Итого	72	

2.3. Календарный учебный график реализации программы

Год обучения	Название программы	Количество часов			Количество учебных		Даты начала и окончания	Продолжительность каникул
		все го	тео рия	прак тика	неде ль	дней		
1	Программирование роботов EV3	72	20	52	36	36	01.09.26 31.05.27	10 дней, январь
	Итого	72	20	52	36	36		10

3. Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Программирование роботов EV3»

3.1. Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Центр образования». Помещение – учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами.

п/п	Наименование	Количество, шт.
1.	Профильное оборудование	
1.1	Базовый набор робототехники продвинутый уровень LEGO MINDSTORMS EV3 (10+)	14
1.2	Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 (ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ВЕРСИЯ) 10+	4
1.3	Датчик цвета EV3	14
1.4	Ультразвуковой датчик EV3	

1.5	Датчик температуры к микрокомпьютеру NXT/EV3	14
1.6	маяк EV3	5
1.7	ИК-датчик EV3	5
1.8	Набор соединительных кабелей EV3	5
1.9	Зарядное устройство постоянного тока 10 В LEGO EDUCATION 45517 (7+)	14
1.10	Практическое пособие для изучения основ механики, кинематики, динамики. Конструктор LEGO Education набор «Технология и физика».	14
1.11	Аккумуляторная батарея PF	14
1.12	Большой мотор. ЛЕГО-мотор PE (большой XL)	14
2.	Компьютерное оборудование	
2.1	Ноутбук HP	14
2.2	мышь A4Tech	14
2.3	МФУ принтер	1
3	Презентационное оборудование	
3.1	Моноблочное интерактивное свойство TeachTouch 65”	1
3.2	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок с площадкой для крепления проекторов к стойке	1

3.2 Информационное обеспечение **Список рекомендованной литературы**

Для педагога

1. Бейктал Д. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. — М.: Издательство: Лаборатория знаний, 2016. — 323 с.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Роботизированные лабораторные по физике. - М.: ДМК пресс, 2017. - 166 с.
3. Белиовская Л. Узнайте, как программировать на LabVIEW. Учебник. — М.: ДМК ПРЕСС, 2014. - 140 с.
4. Белиовская Л.Г. Использование LEGO-p060T0B в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. — М.: ДМК пресс, 2015. - 88 с.

5. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. - СПб.: БХВ-Петербург, 2015. - 336 с.
6. Валуев А.А. Конструируем роботов на Lego Mindstorms Education EV3. Который час? — М.: Издательство АСТ, 2017. — 79 с.
7. Керриган Б., Ритчи Д. Язык программирования C. Издание 3е, исправленное Перевод с английского под редакцией Вс. С. Штаркмана, — СПб, Издательство Вильямс, 2003.

Для обучающегося

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов! Д. Г. Копосов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.-292 с.
2. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. и Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. — СПб. : «Издательский дом Вильямс», 2018.
3. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление. — М. : Институт Компьютерных исследований, 2013. — 564 с.
4. Монк С. Мейкерство. Arduino и Raspberry Pi. Управление движением, светом и звуком. — СПб.: БХВ-Петербург, 2017. — 336 с.
5. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. — М.: «Перо», 2016. — 296 с.

Для родителей

1. Саймон М. Практическая электроника: иллюстрированное руководство для радиолюбителей. Перевод с английского. — М.: «Издательский дом Вильямс», 2016. — 352 с.
2. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. - 256 с.
3. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление/ С. Филиппов; сост. А. Я. Щелкунова. — М.: Лаборатория знаний, 2018. 176 с.

Электронные образовательные ресурсы и интернет-ресурсы

1. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
2. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2655>
3. Робот LEGO MINDSTORMS EV3 и NXT [Электронный ресурс]: инструкции. — Режим доступа: <http://www.prorobot.ru/lego.php>
4. LegoEducation [Электронный ресурс]/ образовательные решения. — Режим доступа: <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>

5. LegoEducation [Электронный ресурс]! образовательные решения. —
Режим доступа: <http://education.lego.com/ru-ru/learn>
6. LEGO@ Engineering [Электронный ресурс] / сайт для педагогов. —
Режим доступа: <http://www.legoengineering.com/>