МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»
СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
«ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

Рекомендовано
методическим советом
ГБУ ДО ТОЦЮТ
Протокол № 1
от «29» августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО
«Тверской областной Центр
юных техников»
_____ В.Г. Любимов
«29» августа 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Базовые навыки программирования. Робототехника. LEGO Wedo»

Направленность: техническая
Общий объем программы в часах: 72 часа
Возраст обучающихся: 7 - 9 лет

Рег. № 20-22

Тверь - 2022 г.

Информационная карта программы	
Название	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Базовые навыки программирования. Робототехника. LEGO Wedo**»
Направленность	техническая
Общий объем программы в часах	72 часа
Целевая категория обучающихся	7 - 9 лет
Аннотация программы	Данная программа направлена на формирование интереса детей к робототехническим наукам, самостоятельной реализации собственных проектов в различных инженерных областях. Работа с образовательными конструкторами LEGO Education WEDO 0 позволяет обучающимся, в форме познавательной игры, развить необходимые в дальнейшей жизни навыки, формирует специальные технические умения, развивает аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат. Методика программы состоит не в развитии шаблонного мышления, а в формировании нового склада ума – изобретателя. Результатом проектной деятельности становится новый продукт .
Планируемые результаты реализации программы	Обучающиеся должны изучить основные принципы работы с робототехническими элементами, основные направления развития робототехники. Кроме того, должны научиться разрабатывать системы с использованием электронных компонентов и робототехнических элементов.

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Базовые навыки программирования. Робототехника. LEGO Wedo»** составлена в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «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).

Направленность программы - техническая

Данная программа позволяет учащимся практически освоить навыки самостоятельного конструирования как шаблонных роботов, так и совершенно новых уникальных механизмов. Работа с образовательными конструкторами LEGO Education WEDO позволяет обучающимся, в форме познавательной игры, развить необходимые в дальнейшей жизни навыки, формирует специальные технические умения, развивает аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Программа направленна на формирование интереса к увлекательным проектам в инженерии, изобретательстве, выполнении научных исследований, участии в региональных конкурсах в направлении робототехника.

Новизна программы обеспечивается тем, что дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Базовые навыки программирования. Робототехника. LEGO Wedo», реализуемая на базе детского технопарка «Кванториум», предоставляет возможность организовать образовательный процесс на основе установленных требований, сохраняя основные подходы и технологии в организации образовательного процесса. В тоже время, педагог-наставник может наполнять программу содержанием в зависимости от имеющихся в Тверском регионе возможностей и тенденций развития экономики.

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, мотивации для саморазвития в мире механотроники, привитие интереса к изобретательству, пробуждение стремления к реализации собственных идей и проектов, содействие в профессиональном самоопределении.

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 технике.

Отличительной особенностью данной 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 основы конструирования, моделирования, робототехники, схемотехники, радиомонтажа и др.

Каждый раздел программы включает в себя основные теоретические сведения, массив различных моделей и практические задания. Изучение материала программы направлено на практическое решение заданий, 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.

Адресат программы. Программа предназначена для детей в возрасте с 7 до 9 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к робототехнике и электронике. Количество обучающихся в группе – 14 человек.

Возможные формы проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
- на этапе практической деятельности – беседа, дискуссия, практическая работа;
- на этапе освоения навыков – творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний – публичное выступление с демонстрацией результатов работы, дискуссия, рефлексия.

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.

Функции программы:

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

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Ожидаемые результаты реализации программы

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;

– формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

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 осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

– способность адекватно воспринимать оценку педагога и сверстников;

– умение различать способ и результат действия;

– умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;

– 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 и 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);

– умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;

– умение выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

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 управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий;

– умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

– владение монологической и диалогической формами речи.

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 и др.;
- 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;
- 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 компетенции (HardSkills):

обучающиеся должны ***знать***:

- правила безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- оборудование и инструменты, используемые в области робототехники;
- способы планирования деятельности, разбиения задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- конструктивные особенности различных роботов;
- основные компоненты конструкторов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных приводов и датчиков и физические законы, лежащие в основе их функционирования;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;

обучающиеся должны ***уметь***:

- соблюдать технику безопасности;
- составлять план проекта, включая: выбор темы, анализ предметной области, разбиение задачи на подзадачи;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (планирование предстоящих действий, применение полученных знаний, приемов и опыта конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- создавать модели конструкций при помощи разработанной схемы;
- собирать модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу;
- конструировать различные модели;

– подготовить отчет о проделанной работе; публично выступить с докладом;

обучающиеся должны ***владеть***:

– навыками работы с роботами.

Мониторинг образовательных результатов

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

1. Надежность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в сфере программирования и робототехники.

2. Сформированность личностных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере программирования и робототехники, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.

3. Готовность к продолжению обучения в сфере программирования и робототехники – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

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 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 в виде педагогического анализа результатов выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях), защиты проектов, решения задач поискового характера. Итоги реализации программы могут подводиться в виде итоговой аттестации следующих формах: защита индивидуального или группового проекта в виде публичного выступления с демонстрацией проектной работы; выставка; соревнование; взаимооценка

обучающимися работ друг друга. 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 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		
1.	Обоснование выбора темы. Соответствие содержания сформулированной теме,	1 – не было обоснования темы, цель сформулирована нечетко, тема раскрыта не полностью;

	поставленным целям и задачам.	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 (для чего? чему научились?), выводы	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 продукта;
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 (креативность - новые оригинальные идеи и пути решения, особое мнение эксперта)	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 доработки
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
«Базовые навыки программирования. Робототехника. LEGO Wedo»

№	Наименование раздела, модуля, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Ознакомительный раздел	2	2	0
2.	ROBO-программирование. Зубчатые колёса.	12	4	8
3.	Ременная передача.	12	4	8
4.	Датчик расстояния. Рычаг.	10	3	7
5.	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	4	0	4
6.	Коронное зубчатое колесо. Кулачок.	12	4	8
7.	Датчик наклона. Червячная зубчатая передача.	12	4	8
8.	Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий	4	0	4
9.	Выходное тестирование	2	0	2
10.	Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов	2	0	2
	Итого	**72**	**21**	**51**

2.2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Базовые навыки программирования. Робототехника. LEGO Wedo»

№ п/п	Наименование модулей	Кол-во часов, всего	в том числе		Форма аттестации/ контроля
			теория	практика	
Ознакомительный раздел (2 ч.)					
1.	**Ознакомительный раздел**	**2**	**2**	**0**	
1.1	Техника безопасности. Организация рабочего места. Роботы в нашей жизни. Конкурсы, состязания в мире робототехники	1	1	0	Устный опрос
1.2	Знакомство с компонентами LEGO WeDo Education	1	1	0	Устный опрос
ROBO-программирование. Зубчатые колёса (12 ч.)					
2.	**ROBO-программирование. Зубчатые колёса**	**12**	**4**	**8**	
2.1	Мотор и ось. Понижающая и повышающая передачи	1	1	0	Индивидуальные задания
2.2	Конструирование модели «Умная вертушка» (конструирование по образцу)	1	0,5	0,5	Индивидуальные задания
2.3	Конструирование модели «Непотопляемый парусник» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
2.4	Конструирование модели «Катер» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
2.5	Конструирование модели «Стрекоза» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
2.6	Конструирование модели «Манипулятор» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
2.7	Конструирование модели «Полёт сквозь пояс астероидов» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
Ременная передача (12 ч.)					
3.	**Ременная передача**	**12**	**4**	**8**	

3.1	Перекрестная и ременная передача. Снижение и повышение скорости.	1	1	0	Индивидуальные задания
3.2	Конструирование модели «Танцующие птички» (конструирование по образцу)	1	0,5	0,5	Индивидуальные задания
3.3	Конструирование модели «Аллигатор» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
3.4	Конструирование модели «Мельница» (конструирование по образцу) Урок цифры.	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания. Выполнение заданий «Урок цифры»
3.5	Конструирование модели «Лягушка» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
3.6	Конструирование модели «Вертолёт» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
3.7	Конструирование модели «Весёлые качели» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
Датчик расстояния. Рычаг (10 ч.)					
4.	**Датчик расстояния. Рычаг**	**10**	**3**	**7**	
4.1	Датчик расстояния. Способы программирования. Рычаг	1	0,5	0,5	Индивидуальные задания
4.2	Конструирование модели «Великан» (конструирование по образцу)	1	0,5	0,5	Индивидуальные задания
4.3	Конструирование модели «Венерина мухоловка» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
4.4	Конструирование модели «Вратарь», «Нападающий» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
4.5	Конструирование модели «Завропод» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
4.6	Конструирование модели «Луноход» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий (4 ч.)					
5.	**Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в**	**4**	**0**	**4**	

	том числе, с использованием дистанционных технологий				
5.1	Акселератор инженерных проектов. Идея	1	0	1	Мини-проект
5.2	Акселератор инженерных проектов. Модель	1	0	1	Мини-проект
5.3	Акселератор инженерных проектов. Действующий прототип. Соревнования.	2	0	2	Мини-проект. Соревновательная деятельность
Коронное зубчатое колесо. Кулачок (12 ч.)					
6.	**Коронное зубчатое колесо. Кулачок**	**12**	**4**	**8**	
6.1	Коронное зубчатое колесо. Способы построения. Кулачок.	1	1	0	Индивидуальные задания
6.2	Конструирование модели «Рычащий лев» (конструирование по образцу)	1	0,5	0,5	Индивидуальные задания
6.3	Конструирование модели «Обезьянка барабанщица» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
6.4	Конструирование модели «Ликующие болельщики» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания.
6.5	Конструирование модели «Трамбовщик» (конструирование по образцу). Урок Атома	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания. Выполнение заданий «Урок Атома»
6.6	Конструирование модели «Бычок» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
6.7	Конструирование модели «Горилла» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
Датчик наклона. Червячная передача (12 ч.)					
7.	**Датчик наклона. Червячная передача**	**12**	**4**	**8**	
7.1	Датчик наклона. Способы программирования. Червячная передача.	1	1	0	Индивидуальные задания
7.2	Конструирование модели «Порхающая птица» (конструирование по образцу)	1	0,5	0,5	Индивидуальные задания

7.3	Конструирование модели «Спасательный самолёт» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
7.4	Конструирование модели «Подъемник-погрузчик» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания.
7.5	Конструирование модели «Пожарная машина» (конструирование по образцу).	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания.
7.6	Конструирование модели «Подъемный кран» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
7.7	Конструирование модели «Робот» (конструирование по образцу)	2	0,5	1,5	Индивидуальные задания
Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий (4 ч.)					
8.	**Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий**	**4**	**0**	**4**	
8.1	Акселератор инженерных проектов. Идея.	1	0	1	Мини-проект
8.2	Акселератор инженерных проектов. Модель.	1	0	1	Мини-проект
8.3	Акселератор инженерных проектов. Действующий прототип. Соревнования.	2	0	2	Мини-проект. Соревновательная деятельность
Выходное тестирование (2 ч.)					
9.	**Выходное тестирование**	**2**	**0**	**2**	Результаты
Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов (2 ч.)					
10.	**Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов**	**2**	**0**	**2**	Презентация проекта
	ИТОГО	**72**	**26**	**46**	

2.3 СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Базовые навыки программирования. Робототехника. LEGO Wedo»

№ п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Кол-во часов, всего	Содержание занятия
1.	**Ознакомительный раздел**	**2**	
1.1	Техника безопасности. Организация рабочего места. Роботы в нашей жизни. Конкурсы, состязания в мире робототехники.	1	Инструктаж по технике безопасности в учреждении. Применение роботов в современном мире. История робототехники от глубокой древности до наших дней (презентации с использованием ИКТ)
1.2	Знакомство с компонентами LEGO WeDo Education	1	Знакомство с основными составляющими частями среды конструктора. Выработка навыка различения деталей в коробке, умение слушать инструкцию педагога.
2.	**ROBO-программирование. Зубчатые колёса**	**12**	
2.1	Мотор и ось. Понижающая и повышающая передачи.	1	Обучающиеся знакомятся с панелью инструментов, с функциональными командами. Знакомство с мотором. Проводят эксперименты по программированию параметров мотора. Изучают строение понижающей и повышающей передач. Осваивают навыки запуска и остановки программы.
2.2	Конструирование модели «Умная вертушка» (конструирование по образцу)	1	Обучающиеся собирают и программируют действующую модель. Осваивают способы конструирования повышающих и понижающих передач. Демонстрируют модель.
2.3	Конструирование модели «Непотопляемый парусник»	2	Обучающиеся собирают и программируют действующую модель. Закрепляют способы конструирования повышающих и понижающих передач.

	(конструирование по образцу)		Демонстрируют модель. Составляют собственную программу к модели, демонстрируют полученный результат.
2.4	Конструирование модели «Катер» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся собирают и программируют действующую модель. Закрепляют способы повышения и понижения передач. Демонстрируют модель. Составляют собственную программу к модели, демонстрируют полученный результат. Развивают умение делать прочную, устойчивую конструкцию.
2.5	Конструирование модели «Стрекоза» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся узнают о интересных и необычных особенностях стрекоз. Собирают и программируют действующую модель. Закрепляют навыки соединения деталей.
2.6	Конструирование модели «Манипулятор» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся узнают о назначении манипулятора, о применениях в различных сферах жизнедеятельности человека. Собирают и программируют действующую модель. Закрепляют способы повышения и понижения передач. Составляют собственную программу к модели.
2.7	Конструирование модели «Полёт сквозь пояс астероидов» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся узнают о «Поясе астероидов», достижениях человечества в космических программах. Собирают и программируют действующую модель. Узнают о способах преобразования энергии.
3.	**Ременная передача**	**12**	
3.1	Перекрестная и ременная передача. Снижение и повышение скорости.	1	Обучающиеся знакомятся с перекрёстной и ременной передачей. Сравнивают виды передач. Узнают о способах повышения и понижения скорости. Сравнивают поведение шкивов в различных передачах.
3.2	Конструирование модели «Танцующие птички»	1	Обучающиеся собирают и программируют действующую модель. Осваивают способы повышения и понижения скорости. Демонстрируют модель.

	(конструирование по образцу)		
3.3	Конструирование модели «Аллигатор» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся собирают и программируют действующую модель. Закрепляют способы повышения и понижения скорости. Демонстрируют модель. Составляют собственную программу к модели, демонстрируют полученный результат.
3.4	Конструирование модели «Мельница» (конструирование по образцу) Урок цифры.	2	Обучающиеся собирают и программируют действующую модель. Закрепляют способы повышения и понижения скорости. Демонстрируют модель. Составляют собственную программу к модели, демонстрируют полученный результат. Обучающиеся знакомятся с всероссийскими образовательными проектами, о возможностях получения знаний от ведущих технологических компаний. Проходят предложенные тренажеры.
3.5	Конструирование модели «Лягушка» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся узнают об интересных и необычных фактах о лягушках(земноводных), способах передвижения. Собирают и программируют действующую модель. Развивают инженерно-технические и IT-компетенции.
3.6	Конструирование модели «Вертолёт» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся узнают о различных сферах применения винтокрылых летательных аппаратах. Собирают и программируют действующую модель. Развивают навыки проектирования и сборки модели вертолёта.
3.7	Конструирование модели «Весёлые качели» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся собирают и программируют действующую модель. Используют модель для выполнения задач, являющихся упражнениями из курсов естественных наук, математики, развития речи.
4.	**Датчик расстояния. Рычаг**	**10**	
4.1	Датчик расстояния. Способы	1	Обучающиеся знакомятся с датчиком расстояния и его параметрами. Узнают

	программирования. Рычаг.		о способах конструирования и особенностях программирования. Изучают программный блок «Ожидание». Узнают способы постройки и «Рычага» как простейшего механизма, состоящего из перекладины, вращающейся вокруг опоры.
4.2	Конструирование модели «Великан» (конструирование по образцу)	1	Обучающиеся собирают и программируют модель «Великана». Узнают о функциях датчика расстояния. Изучают программный блок «Экран». Пишут программу для вывода на экран букв, цифр.
4.3	Конструирование модели «Венерина мухоловка» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся собирают и программируют действующую модель. Закрепляют знания о функциях датчика расстояния. Демонстрируют модель. Составляют собственную программу к модели, демонстрируют полученный результат.
4.4	Конструирование модели «Вратарь», «Нападающий» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся узнают о зарождении футбола на планете, интересные факты и события в этом виде спорта. Собирают и программируют действующую модель. Изучают программный блок «Прибавить к экрану». Собранные модели позволяют «сыграть в футбол». Используя полученные знания составляют программу подсчёта забитых мячей в ворота.
4.5	Конструирование модели «Завропод» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся узнают об интересных и необычных фактах о ящероногих динозаврах, способах передвижения. Собирают и программируют действующую модель. Развивают навыки построения и программирования шагающих роботов.
4.6	Конструирование модели «Луноход» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся узнают интересные факты об искусственных и естественных спутниках земли. Собирают и программируют действующую модель. Закрепляют

			навыки программирования датчика расстояния.
5.	**Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий**	**4**	
5.1	Акселератор инженерных проектов. Идея	2	Обучающиеся генерируют идеи создание робота. Определяют выполняемые им задачи.
5.2	Акселератор инженерных проектов. Модель	2	Обучающиеся производят сборку конструкции, отвечающей поставленным в идее задачам.
5.3	Акселератор инженерных проектов. Действующий прототип. Соревнования	2	Написание программного кода, необходимого для выполнения задуманных функций. Тестируют и производят отладку получившихся конструкций. Соревнования (внутри группы, либо межгрупповые, либо региональные)
6.	**Коронное зубчатое колесо. Кулачок**	**12**	
6.1	Коронное зубчатое колесо. Способы построения. Кулачок	1	Обучающиеся знакомятся с особенностями использования в моделях коронных зубчатых колёс. Сравнивают с вращением зубчатых колёс. Узнают об особенностях конструирования детали кулачок.
6.2	Конструирование модели «Рычащий лев» (конструирование по образцу)	1	Обучающиеся собирают и программируют действующую модель. Осваивают способы конструирования кулачковой передачи. Демонстрируют модель.
6.3	Конструирование модели «Обезьянка барабанщица» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся собирают и программируют действующую модель. Закрепляют способы конструирования кулачковой передачи. Демонстрируют модель. Составляют собственную программу к модели, демонстрируют полученный результат.

6.4	Конструирование модели «Ликующие болельщики» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся собирают и программируют действующую модель. Закрепляют способы конструирования кулачковой передачи. Демонстрируют модель. Изучают блок программирования «Воспроизведение». Пишут программу для модели, используя полученные знания.
6.5	Конструирование модели «Трамбовщик» (конструирование по образцу). Урок Атома	2	Обучающиеся узнают о способах и сферах применения различной строительной техники. Собирают и программируют действующую модель. Развивают инженерно-технические и IT-компетенции. Обучающиеся знакомятся с всероссийскими образовательными проектами, о возможностях получения знаний от ведущих технологических компаний. Проходят предложенные тренажеры.
6.6	Конструирование модели «Бычок» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся развивают навыки проектирования животных. Собирают и программируют действующую модель. Изучают программный бок «Начать при получении письма», осваивают навыки запуска другой программы или одновременного запуска нескольких программ.
6.7	Конструирование модели «Горилла» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся узнают интересные и необычные факты об отряде приматов, их питании, особенностях поведения. Используют модель для выполнения задач, являющихся упражнениями из курсов естественных наук, математики, развития речи.
7.	**Датчик наклона. Червячная передача.**	**12**	
7.1	Датчик наклона. Способы программирования. Червячная передача	1	Обучающиеся знакомятся с датчиком наклона, его параметрами, о способах программирования. Узнают об особенностях конструирования червячной передачи.

7.2	Конструирование модели «Порхающая птица» (конструирование по образцу)	1	Обучающиеся собирают и программируют действующую модель. Осваивают способы программирования датчика наклона. Изучают блоки программирования «Начать нажатием клавиши» и «Цикл». Используют полученные знания для написания программы, которая будет проверять положение датчика и выполнять заданные действия.
7.3	Конструирование модели «Спасательный самолёт» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся собирают и программируют действующую модель. Закрепляют способы программирования датчика наклона. Изучают блок программирования «Мощность мотора». Демонстрируют модель. Составляют собственную программу к модели, демонстрируют полученный результат.
7.4	Конструирование модели «Подъемник-погрузчик» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся собирают и программируют модель «Подъемника-погрузчика». Закрепляют знания о способах конструирования коронной зубчатой передачи, программирования датчика расстояния, датчика наклона. Демонстрируют модель. Изучают блок программирования «Лампа» и «Выключить свет». Пишут программу для модели, используя полученные знания.
7.5	Конструирование модели «Пожарная машина» (конструирование по образцу).	2	Обучающиеся узнают о способах и конструирования колёсной базы. Собирают и программируют действующую модель. Развивают инженерно-технические и IT-компетенции.
7.6	Конструирование модели «Подъемный кран» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся собирают и программируют действующую модель. Закрепляют знания о способах конструирования червячной передачи. Изучают программный бок «Включить мотор на…». Формирование развития творческой инженерной мысли.

7.7	Конструирование модели «Робот» (конструирование по образцу)	2	Обучающиеся узнают об использовании роботов в различных сферах деятельности. Получают навыки конструирования и программирования шагающих роботов. Используют модель для выполнения задач, являющихся упражнениями из курсов естественных наук, математики, развития речи.
8.	**Практическая реализация проектной (кейсовой) задачи, в том числе, с использованием дистанционных технологий**	**4**	
8.1	Акселератор инженерных проектов. Идея.	2	Обучающиеся генерируют идеи создание робота. Определяют выполняемые им задачи.
8.2	Акселератор инженерных проектов. Модель.	2	Обучающиеся производят сборку конструкции, отвечающей поставленным в идее задачам.
8.3	Акселератор инженерных проектов. Действующий прототип. Соревнования.	2	Написание программного кода, необходимого для выполнения задуманных функций. Тестируют и производят отладку получившихся конструкций. Соревнования (внутри группы, либо межгрупповые, либо региональные)
9.	**Выходное тестирование**	**2**	
10.	**Публичная защита проектов и (или) участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов**	**2**	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**	

3. Организационно-педагогические условия реализации программы «Базовые навыки программирования. Робототехника. LEGO Wedo»

3.1. Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе детского технопарка «Кванториум». Помещение оформлено в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованно в соответствии с санитарными нормами.

№ п/п	Наименование	Количество, шт.
1.	**Презентационное оборудование**	
1.1	Моноблочное интерактивное устройство TeachTouch 65”	1
1.2	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок с площадкой для крепления проекторов к стойке	1
2.	**Компьютерное оборудование**	
2.1	Ноутбук HP 15-bc419ur (4GS86EA)	14
2.2	Мышь A4Tech N-708X-1 Grey USB	14
2.3	МФУ (Копир, принтер, сканер) Kyocera M2640idw	1
3.	**Программное обеспечение**	
3.1	Офисное ПО Office Standart 2019 Open License	14
3.2	Антивирус KL4863RARDE: Kaspersky Endpoint Security Russion Edition. 100-149 Node 2 year Educational License	1
4.	**Профильное оборудование**	
4.1	Базовый набор робототехники продвинутый уровень LEGO MINDSTORMS EV3 45544 (10+)	13
4.2	Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45560 (ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ВЕРСИЯ) (10+)	4
4.3	45506 Датчик цвета EV3	13
4.4	45504 Ультразвуковой датчик EV3	13
4.5	9749 Датчик температуры к микрокомпьютеру NXT/EV3	13
4.6	45508 ИК-маяк EV3	5
4.7	45509 ИК-датчик EV3	5
4.8	45514 Набор соединительных кабелей EV3	5

4.9	Зарядное устройство постоянного тока 10 В LEGO EDUCATION 45517 (7+)	13
4.10	Практическое пособие для изучения основ механики, кинематики, динамики. 9686 Конструктор LEGO Education набор «Технология и физика»	13
4.11	Набор для конструирования моделей механизмов получения энергии от естественных источников – солнечной, силы ветра и течения воды. 9688 Конструктор LEGO Education. Набор дополнительных элементов «Возобновляемые источники энергии»	13
4.12	Набор для сборки моделей пневматических устройств. 9641 Конструктор LEGO Education. Набор дополнительных элементов «Пневматика»	13
4.13	8878 Аккумуляторная батарея PF	13
4.14	Большой мотор. 8882 ЛЕГО-мотор PF (большой XL)	13
4.15	Лампа светодиодная. 8870 ЛЕГО светодиоды PF	13
4.16	8886 Дополнительный силовой кабель PF (20 см)	13
4.17	8871 Дополнительный кабель PF (50 см)	13
4.18	Комплект робототехнический OZOBOT EVO	13

3.2 Информационное обеспечение
Список рекомендуемой литературы

1. Бейктал Джон. 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.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 88 с.
4. Белиовская Лидия. Узнайте, как программировать на LabVIEW. Учебник. – М.: ДМК ПРЕСС, 2014. – 140 с.
5. Блум Джереми. 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. Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах [Электронный ресурс]: курс программирования механизмов и роботов/ Киселёв М.М., Киселёв М.М. – Электрон. текстовые данные. – М.: Издательство СОЛОН-ПРЕСС, 2017. - 136 с.

8. Конспект хакера. 20 мини-проектов; Руководство с которым можно в кратчайшие сроки опробовать в действии большую часть функций Arduino. – М.: Издательство Амперка, 2018. – 84 с.
9. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление. Изд-во Институт Компьютерных исследований, 2013. – 564 с.
10. Монк Саймон Мейкерство. Arduino и Raspberry Pi. Управление движением, светом и звуком. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 336 с.
11. Платт Ч. Электроника для начинающих (2-е издание). – СПб: БХВ-Петербург, 2017. – 416 с.
12. Ричардсон М. Заводим BeagleBone. – М.: Амперка, 2015. – 230 с.
13. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 256 с.
14. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов; сост. А. Я. Щелкунова. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 176 с.

Электронные образовательные ресурсы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html
2. Академия робототехники [Электронный ресурс]: сайт, посвященный введению в робототехнику. – Режим доступа: http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction
3. Аленина Т.И. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО [Электронный ресурс]: пособие для учителя / Аленина Т.И., ЕнинаЛ.В. , Колотова И.О. , Сичинская Н.М. , Смирнова Ю.В. , Шаульская Е.Л / сайт «Всероссийский учебно-методический центр образовательной робототехники». – Режим доступа: http://фгос-игра.рф/2012-07-07-02-11-23/kcatalog/51-d12
4. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html 11. Видеомонтаж [Электронный ресурс]: изучение программ монтажа (WidowsMovierMaker) / сайт по курсам видеомонтажа. – Режим доступа: http://1vm.ru/html/maker/
5. Государство заинтересовано в развитии робототехники [Электронный ресурс] – http://www.iksmedia.ru/news/5079059-Gosudarstvo-zainteresovano-v-razvit.html
6. Давыдов Д. Обзор железок для занятий робототехникой с детьми [Электронный ресурс] / сайт «Хабрахабр». – Режим доступа: http://habrahabr.ru/company/makeitlab/blog/252015/
7. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» [Электронный ресурс] / сайт «Центр дистанционного обучения. Виртуальный класс».– Режим доступа: http://cde.sipkro.ru/moodle/course/category.php?id=55

8. Каталог сайтов по робототехнике [Электронный ресурс]: - Режим доступа: http://robotics.ru/
9. Кегельринг [Электронный ресурс]: Как сделать робота и участвовать в соревнованиях // Мой робот – Электронный журнал – М.: Режим доступа: http://myrobot.ru/articles/sport_kegelring.php
10. Козлова В.А. Робототехника в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://lego.rkc-74.ru
11. Курс робототехники и ЛЕГО-конструирования в школе (для учеников 5-7 класса) [Электронный ресурс]: примерное планирование курса. – Режим доступа: http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
12. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159⟨=ru
13. Мирошина Т.Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие /Т. Ф. Мирошина,Л. Е. Соловьева,А. Ю. Могилева,Л. П. Перфильева. – Режим доступа: http://raor.ru/training/umcor/books/books_5.html
14. Научно-популярный блог о робототехнике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://robotor.ru
15. Некоммерческий информационный сайт о робототехнике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.prorobot.ru
16. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] /http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
17. О роботах Lego на русском языке [Электронный ресурс]: проекты по робототехнике. – Режим доступа: http://www.mindstorms.su
18. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.nxtprograms.com/index2.html
19. Программы для робота [Электронный ресурс] / http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2655
20. Робот LEGO MINDSTORMS EV3 и NXT [Электронный ресурс]: инструкции. – Режим доступа: http://www.prorobot.ru/lego.php
21. LegoEducation [Электронный ресурс]/ образовательные решения. – Режим доступа: http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/
22. LegoEducation [Электронный ресурс]/ образовательные решения. – Режим доступа: http://education.lego.com/ru-ru/learn
23. LEGO® Engineering [Электронный ресурс] / сайт для педагогов. – Режим доступа: http://www.legoengineering.com/

Адреса расположения схем, используемых в программе:

Веселые качели https://www.prorobot.ru/load/lego-wedo-instrukcija-kacheli.pdf

Манипулятор https://www.prorobot.ru/load/lego-wedo-instrukcija-manipulyator.pdf

Подъемник-погрузчик https://www.prorobot.ru/load/lego-wedo-instrukcija-manipulyator.pdf

Бычок https://www.prorobot.ru/load/lego-wedo-instrukcija-bichok.pdf

Подъемный кран https://www.prorobot.ru/load/lego-wedo-instrukcija-podiemniy-kran.pdf

Завропод https://zakharkiv-travel.ru/завропод-из-lego-wedo/

Пожарная машина https://zakharkiv-travel.ru/lego-pojarnaya-mashina-wedo/

Вертолет https://zakharkiv-travel.ru/lego-wedo-9585-модель-вертолета/

Полет сквозь пояс астероидов https://zakharkiv-travel.ru/programme-lego-wedo-9580/

Лягушка https://www.prorobot.ru/load/lego-wedo-instrukcija-frog.pdf

Трамбовщик https://www.prorobot.ru/load/lego-wedo-instrukcija-trombovshhik.pdf

Венерина мухоловка https://www.prorobot.ru/load/lego-wedo-instrukcija-venerina-muholovka.pdf

Робот https://zakharkiv-travel.ru/robot-lego-wedo/

Стрекоза https://zakharkiv-travel.ru/instrukcii-lego-po-sborke-iz-wedo-9580-i-9585-zivotnie/

Горилла https://zakharkiv-travel.ru/instrukcii-lego-po-sborke-iz-wedo-9580-i-9585-zivotnie/

Катер https://www.prorobot.ru/load/lego-wedo-instrukcija-kater.pdf

3.3 Методическое обеспечение

Данная программа включает различные структурные блоки и подразумевает применение различных форм, методов и технологий обучения.

Особенности организации образовательной деятельности

Работа с обучающимися построена следующим образом: изложение теоретического материала, деление на команды, выполнение практических заданий, распределение ролей в команде и работа в команде, периодическая смена ролей и защита проделанной работы.

Практика показывает, что именно такая модель взаимодействия с детьми максимально эффективна, дети учатся не только инженерно-технической науке, но и работе в команде, умению слушать друг друга, советоваться и принимать решение сообща.

После основного теоретического курса организуется обучение в рамках мини-проектов (создание карт) и исследований, которое проводится как в индивидуальном формате, так и в группах с разной численностью участников. В целях специализации и погружения в данную программу обучающиеся разбиваются на проектные группы по 3-5 человек для выполнения, впоследствии, более узконаправленных проектов.

Методы образовательной деятельности

В период обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволят установить взаимосвязь деятельности педагога-наставника и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

Приемы образовательной деятельности:

- игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),
- соревнования и конкурсы,

– наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература),

– создание творческих работ.

Занятие состоит из теоретической (лекция, беседа) и практической части, создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

Основные образовательные процессы: решение технических задач на базе современного оборудования, формирующих способы продуктивного взаимодействия с действительностью и разрешения проблемных ситуаций; познавательные квест-игры; технические соревнования и конкурсы.

Основные формы деятельности:

– познание и учение: освоение принципов функционирования сложного современного оборудования; освоение способов управления вниманием и возможностями организма;

– общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;

– творчество: освоение подходов к разработке моделей управления как реальными, так и воображаемыми объектами, конструирование и программирование реалистических копий реальных и воображаемых объектов;

– игра: игра в команде, индивидуальные соревнования;

– труд: усвоение позитивных установок к труду и различным современным технологиям из области электроники, мехатроники, программирования, робототехники.

Форма организации учебных занятий:

– беседа;
– лекция;
– техническое соревнование;
– игра-квест;
– экскурсия;
– индивидуальная защита проектов;
– творческая мастерская;
– творческий отчет.

Типы учебных занятий:

– первичного ознакомления с материалом;
– усвоение новых знаний;
– комбинированный;
– практические занятия;
– закрепление, повторение;
– итоговое.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает

своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Результатом усвоения обучающимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- кейс-технологии, это интерактивные технологии, основанные на реальных или вымышленных ситуациях, направленные на формирование у обучающихся новых качеств и умений по решению проблемных ситуаций;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

3.4 Методическая копилка

В детском технопарке «Кванториум» сформирован банк методических материалов, которые могут быть использованы в качестве помощи педагогу.

Перечень литературы, имеющейся в медиатеке детского технопарка «Кванториум»

1. Абельсон Х., Сассман Д. Структура и интерпретация компьютерных программ. – М.: Добросвет КДУ, 2018. – 608 с.
2. Бейктал Д. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 320 с.
3. Белиовская Л.Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход / Л. Г. Белиовская, Н.А. Белиовский. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 88 с.
4. Белиовская Л.Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. Учебник. — М.: ДМК Пресс, 2017. – 140 с.
5. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 336 с.
6. Бонами Д. Английский язык для будущих инженеров. Учебное пособие. – М.: ООО «Издательство Астрель», 2003. – 320 с.
7. Грингард С. Интернет вещей: будущее уже здесь. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 188 с.
8. Интернет-предпринимательство. 10-11 классы: учебное пособие. – М.: Просвещение, 2019. – 238 с.
9. Каку М. Физика невозможного. – М.: Альпина нон-фикшн, 2018. – 450 с.
10. Керриган Б., Ритчи Д. Язык программирования С. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 288 с.
11. Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2017. – 136 с.
12. Кнут Д. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 720 с.
13. Конспект хакера. 20 мини-проектов; Руководство, с которым можно в кратчайшие сроки опробовать в действии большую часть функций Arduino. – М.: Издательство Амперка, 2018. – 84 с.
14. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. – СПб.: ООО «И.Д. Вильямс», 2018. – 1328 с.
15. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление. – Ижевск: «Ижевский институт компьютерных исследований», 2013. – 543 с.
16. Кукалёв С.В. Правила творческого мышления или Тайны пружины ТРИЗ: учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. – 416 с.
17. Липпман С.Б., Лажойе Ж., Му Б.Э. Язык программирования C++. Базовый курс. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 1120 с.
18. Макконелл С. Совершенный код. Мастер-класс. – СПб.: БХВ, 2018. – 896 с.

19. Маркировка электронных компонентов. Определитель / А.А. Бахметьев, В.Б. Ежов, И.С. Кирюхин, А.В. Перебаскин, В.М. Халикеев. – 14-е изд., – М.: ДМК Пресс, 2016. – 368 с.
20. Мартин Р. Чистый код: создание, анализ и рефракторинг. Библиотека программиста. – СПб.: Питер, 2017. – 464 с.
21. Мобильные роботы: робот-колесо и робот-шар. /Сборник работ/. – Ижевск: «Ижевский институт компьютерных исследований», 2013. – 532 с.
22. Монк С. Электроника. Теория и практика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 1168 с.
23. Монк С. Практическая электроника: иллюстрированное руководство для радиолюбителей. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018. – 352 с.
24. Олифер В.Г., Олифер И.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2015. – 944 с.
25. Перельман Я. Занимательная физика. – СПб.: Азбука, 2018. – 272 с.
26. Платт Ч. Электроника для начинающих (2-е издание). – Спб.: БХВ-Петербург, 2019. – 416 с.
27. Ричардсон М., Уоллес Ш. Заводим Raspberry Pi. – М.: ООО «Амперка», 2013. – 230 с.
28. Скарпио М. Двигатели для моделистов: руководство по шаговым двигателям, сервоприводам и другим типам электродвигателей. – СПб.: ООО «Альфа-книга», 2018. – 432 с.
29. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 256 с.
30. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 190 с.
31. Шилдт Г. C# 4.0. Полное руководство. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2018, – 1056 с.
32. Яценков В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 256 с.

Перечень электронных образовательных ресурсов

Методические рекомендации министерств и ведомств

1. «Методические рекомендации по профилактике потребления курительных смесей»
2. «Методические рекомендации по безопасности использования сети «Интернет»
3. «Методические рекомендации по рациональной организации занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Адрес:
https://drive.google.com/drive/folders/1bczKlvyqO7jVQpX7ucfNOaVw8zezpAPV

Учебно-методические пособия

1. Тулкит «Аэроквантум»
2. Тулкит «Проробоквантум»
3. Тулкит «Хайтек-квантум»
4. Тулкит «Геоквантум»
5. Тулкит «Промышленный дизайн»
6. Тулкит «IT-квантум»
7. Тулкит «VR/AR-квантум»
8. Программа «Урок технологии. 5 класс. Промышленный дизайн»
9. Программа «Урок технологии. 6 класс. VR/AR технологии»
10. Программа «Урок технологии. 7 класс. Геоинформационные технологии»
11. Пособие «Основы проектной деятельности»
12. Пособие «Учимся шевелить мозгами»
13. Пособие «Дизайн-мышление»
14. Пособие «Рефлексия»
15. Презентация «Управление проектами»
16. Презентация «Обзор Softskills»
17. Атлас новых профессий
18. Лабораторный практикум по изучению микроконтроллеров STM32 на базе отладочного модуля STM32F3 Discovery
19. Пособие «Инженерные и исследовательские задачи»
20. Презентация «Дизайн-мышление»
21. Комментарии к презентации «Дизайн-мышление»
22. Сборник нормативных материалов «Инструментарий работника дополнительного образования»
23. Презентация «Методики генерации идей»
24. Кейс «Мобильная робототехника»

Адрес:
https://drive.google.com/drive/folders/12WtTG5S5lH6YONeqGCdSTGMrEytOSL8r

Методические материалы «Детского технопарка «Кванториум»

1. Презентация «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в ДТ «Кванториум»
2. Презентация «Применение технологии целеполагания»
3. Презентация «Основы и сущность педагогического мастерства»
4. Презентация «Конфликты в педагогическом общении и их преодоление»
5. Презентация «Кейс-технология и педагогический сценарий»
6. Презентация «Упражнения для глаз»
7. Методические рекомендации по применению технологии целеполагания на занятиях с обучающимися

Адрес:
https://drive.google.com/drive/folders/1bczKlvyqO7jVQpX7ucfNOaVw8zezpAPV