

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Укырская средняя общеобразовательная школа
(МБОУ Укырская СОШ)

Центр образования естественно-научной и технологической
направленностей «Точка роста»

ПРИНЯТО

Решением педагогического
совета
протокол от 28.08.2023г. №1

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР
_____ Э.Б.Маликова
29.08.2023г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Моделирование роботов»
Срок освоения программы: 1 год (с 2 по 9 класс)

Составитель: Багдурев В.В.
педагог дополнительного образования

ВВЕДЕНИЕ

Программа предназначена для изучения робототехники и вовлечения учащихся в практическую деятельность по разработке и конструированию управляемых моделей на базе конструктора LEGO Mindstorms EV3. Программа реализуется на базе центра «Точка Роста», структурного подразделения МБОУ Укырская СОШ.

Раздел 1 «Комплекс основных характеристик образования объем, содержание, планируемые результаты»

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «*Моделирование роботов*» разработана для учреждений дополнительного образования детей.

Образовательная программа «Моделирование роботов» составлена в 2023 году в соответствии с Федеральным законом «Об образовании» от № 273-ФЗ 29.12.2012 (ред. от 31.12.2014 г.); Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства РФ №1726-р от 04.09.2014 г.; Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации санитарно-эпидемиологических требований СП 2.4.3648-20 и гигиенических нормативов и требований СанПиН 1.2.3685-21.

Направленность дополнительной образовательной программы

Программа относится к технической направленности. Программа ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Новизна данной программы

На занятиях дети учатся, играя и, играя, - учатся! Ребята в игровой форме развивают инженерное мышление, получают практические навыки при сборке робота. В ходе сборки школьник учится ориентироваться в чертежах, рационально организовывать работу. Образовательная программа внеурочной деятельности по программе «Основы робототехники» направлена на поддержку среды для детского научно-технического творчества и обеспечение возможности самореализации учащихся. Современная школа меняется: важна не сумма тех знаний, которые получит ученик, а важен личностный рост. Поэтому содержание программы направлено и на создание условий для развития личности ребенка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребенка, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

Актуальность

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Также данная программа даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося. Данная программа позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сборке устройств. Кроме того,

работа в командеспособствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Педагогическая целесообразность программы ориентирована на выполнение требованийк содержанию дополнительной деятельности школьников, а также на интеграцию и дополнение содержания предметных программ. Конструирование роботов – это требование времени. Для сегодняшних продвинутых школьников это востребовано, интересно. Дети – неутомимые конструкторы, их технические решения остроумны и оригинальны. Очень важно вовремя определить, направить и развивать творческий технический потенциал детей, предоставить все возможности для формирования и развития их инженерного мышления и профессиональной ориентации. Модели, которые, собирают дети, служат отличным обучающим материалом. Учебные занятия по робототехнике способствуют развитию детского воображения и творческих способностей, накоплению полезных знаний, формированию абстрактного и логического мышления, конструкторских, инженерных и общенаучных навыков. Помогают по-другому посмотреть на вопросы, связанные с изучением естественных наук, информационных технологий и математики. Способствует развитию речи, пространственной ориентации, обеспечивают вовлечение учащихся в научно-техническое творчество и дают возможность по максимуму реализовать творческие способности. Актуально воспитание личности с креативным мышлением, обладающей базовыми техническими умениями, но способной применить их в нестандартной ситуации.

Отличительные особенности программы

В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники. Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно- практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий воспитанники приобретают общетрудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся, наличия материалов, средств и др.

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. Сконструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение.

Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем изразных областей знания – от теории механики до психологии.

Адресат программы

Программа предназначена для учащихся 11-14 лет. В кружок принимаются все желающие учащиеся, увлеченные техническим творчеством, любящие творить, интересующиеся новинками робототехники, без предварительных испытаний. Количество учащихся до 15 человек. Программа рассчитана на детей разного уровня развития, возможно обучение детей с ограниченными возможностями здоровья.

Уровень программы, объем и сроки реализации.

Уровень программы - базовый.

Программа рассчитана на 1 год обучения. На изучение программы отводится 102 часа.

Форма обучения: очная.

Режим занятий: занятия проводятся 3 раза в неделю по 1 часу. Продолжительность одного часа составляет 40 минут.

Особенности организации образовательного процесса: состав группы на протяжении изучения программы постоянный. Возможно зачисление в объединение учащихся в течение учебного года после собеседования или тестирования.

Форма и виды занятий по программе способствуют формированию навыков самостоятельной исследовательской деятельности и созданию конечного продукта – проекта. Для достижения результата проводятся практические и творческие работы, деловые и ролевые игры, полевые занятия и экскурсии.

1.2 Цель и задачи

Цель программы: обучение основам робототехники и программирования, формирование навыков конструирования, моделирования и автоматического управления роботами.

Задачи программы:

Личностные

К личностным задачам освоения курса можно отнести:

- сформировать критического отношения к информации и избирательное восприятие;
- сформировать осмысления мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развить любознательности при выполнении разнообразных заданий; развить внимательности, настойчивости, целеустремленности, умение преодолевать трудности.

Метапредметные

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- сформировать умения слушать и понимать других;
- сформировать и отработка умения согласованно работать в коллективе;
- сформировать умения аргументировать свою точку зрения;
- сформировать умения управлять поведением партнера — контроль, оценка, коррекция его действий.

Познавательные универсальные учебные действия:

- сформировать умения находить разнообразные способы решения задач;
- сформировать умения устанавливать отношения между элементами системы;
- сформировать умения выделять существенные признаки системы и абстрагироваться от несущественных;
- сформировать умения составлять алгоритмы и видоизменять их с учетом заданных условий;
- сформировать умение моделировать и преобразовывать объект.

Регулятивные универсальные учебные действия:

- сформировать умения проявлять познавательную инициативу в учебном процессе;
- сформировать умения планировать и организовывать свою деятельность для достижения цели;
- сформировать умения оценивать полученный творческий продукт и соотносить его с начальным замыслом.

Предметные

Первый уровень — сформировать у обучающихся:

- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- умения автономного программирования;
- основы программирования в среде *LEGO EV3*;
- умения подключать и использовать датчики и двигатели;
- навыки работы с инструкционными картами.

Второй уровень — научить обучающихся:

- конструировать различные модели роботов;
- создавать программы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели для решения простейших задач.

Третий уровень— научить обучающихся:

- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения;
- создавать и защищать творческие проекты.

1.3 Содержание программы Учебный план

№	Тема	Часы
1.	Техника безопасности.	3
2.	Знакомство с основными приемами конструирования и сборки роботов Lego.	3
3.	Знакомство со средой программирования.	15
4.	Создание и программирования роботов по шаблону.	24
5.	Самостоятельное конструирование и программирование роботов под поставленную задачу.	57
	Всего:	102

Содержание учебного плана

Вводное занятие

История появления термина «робот». Первые механические игрушки. Автоматические устройства. Куклы-андроиды Ж. Вокансона, Пьера и Анри Дро.

Особенности устройства и изготовления простейших механических игрушек.

Практическая работа: проектирование и изготовление простейших механических игрушек.

«Органы чувств» роботов

«Органы чувств» роботов. Особенности устройства и изготовления «органов зрения, слуха, осязания» для модели робота.

Практическая работа: конструирование и изготовление простейших «органов зрения» и «органов слуха» с использованием наборов типа «Электронные кубики».

Игровые автоматические устройства

Классификации электронных игр и игрушек. Экзаменаторы

и тренажёры. Особенности устройства и изготовления простейших электронных игр и игрушек.

Практическая работа: изготовление простейших электронных игр и игрушек с использованием деталей и узлов наборов типа «Электронные кубики».

Движущиеся роботы

Особенности и способы передвижения в природе и технике. Особенности устройства исполнительных механизмов, обеспечивающих передвижение технических устройств по твёрдой поверхности. Особенности устройства и изготовления различных двигателей для моделей роботов.

Практическая работа: проектирование и изготовление механизмов двигателей для моделей роботов.

Особенности устройства и изготовления исполнительных механизмов для модели робота

Классификация исполнительных механизмов по принципу действия, по функциональным и конструктивным признакам. Особенности устройства механизмов, обеспечивающих передвижение модели (шаговые, гусеничные, колёсные механизмы) и механизмов захвата (пнеumo-, электро-, гидромеханизмы и др.).

Практическая работа: проектирование и изготовление простейших исполнительных механизмов модели робота.

«Профессии» роботов

Различные «профессии» роботов. Промышленные роботы. Роботы- исследователи космоса

и океанских глубин.

Пути создания искусственного интеллекта в будущем. Перспективы практического использования роботов.

Практическая работа: подготовка и проведение конкурса фантастических проектов роботов.

Промышленный дизайн и техническая эстетика в оформлении моделей роботов

Законы красоты и их проявления в оформлении моделей роботов. Подготовка конкурса юных дизайнеров.

Практическая работа: конкурс юных дизайнеров.

Итоговая конференция и выставка работ учащихся

Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, рефератов, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки. Подготовка технической документации к изготовленным моделям. Оформление помещения выставки.

Практическая работа: проведение конференции и выставки лучших работ детей и, возможно, работ педагога.

1.4 Планируемые результаты

Личностные

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- формирование критического отношения к информации и избирательности ее восприятия;
- формирование осмысления мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности при выполнении разнообразных заданий;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности.

Метапредметные

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- формирование умения слушать и понимать других;
- формирование и отработка умения согласованно работать в коллективе;
- формирование умения аргументировать свою точку зрения;
- формирование умения управлять поведением партнера — контроль, оценка, коррекция его действий.

Познавательные универсальные учебные действия:

- формирование умения находить разнообразные способы решения задач;
- формирование умения устанавливать отношения между элементами системы;
- формирование умения выделять существенные признаки системы и абстрагироваться от несущественных;
- формирование умения составлять алгоритмы и видоизменять их с учетом заданных условий;
- формирование умения моделировать и преобразовывать объект.

Регулятивные универсальные учебные действия:

- формирование умения проявлять познавательную инициативу в учебном процессе;
- формирование умения планировать и организовывать свою деятельность для достижения цели;
- формирование умения оценивать полученный творческий продукт и соотносить его с начальным замыслом.

Предметные

В результате изучения курса учащиеся должны: знать/понимать

- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;

- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные характеристики основных классов роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основы популярных языков программирования;
- правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
- основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;
- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности; разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом

Уметь:

- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

. 5 Календарный учебный график

реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Моделирование роботов»

На 2023-2024 учебный год Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год			34	102	3 раза в неделю по 1 акад. часу

Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»

2.1. Условия реализации

Компьютер для педагога;
проектор;
интерактивная доска; детские ноутбуки – 15 штук;
конструктор LEGO Mindstorms EV3 – 4; программное обеспечение LEGO Education Mindstorms Software; комплект заданий.

Кадровое обеспечение: для успешного решения поставленных в программе задач требуется педагог, умело использующий эффективные формы работы, имеющий творческое отношение к образовательному процессу.

Педагог должен иметь соответствующее образование: педагогическое. Личностные характеристики должны соответствовать требованиям специфики работы с детьми: коммуникативность, доброжелательность, педагогическая этика, активность.

2.2. Формы аттестации

Основной процедурой итоговой оценки достижения результатов является выставка.

Формы контроля:

- собеседования, индивидуальные консультации, беседа, тестирование и анкетирование, наблюдения, итоговые занятия.

Формы подведения итогов реализации программы:

Проводится итоговая аттестация – выставка достижений.

2.3. Оценочные материалы

Для определения достижений учащимися планируемых результатов используются следующие диагностические методики:

- самостоятельная работа.
- творческая работа,
- участие в выставках, конкурсах,
- творческий отчет,

Оценочная деятельность реализуется посредством изучения образовательных результатов, демонстрируемых учащимися.

2.4. Методические материалы

Описание методов обучения:

Объяснительно-иллюстративный метод обучения

- учащиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие.

Репродуктивный метод обучения

- деятельность учащихся носит алгоритмический характер, работа выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях.

Метод проблемного изложения в обучении

- прежде чем излагать материал, перед учащимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Учащиеся становятся свидетелями и соучастниками научного поиска.

Частичнопоисковый, или эвристический метод обучения

- заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов.

Исследовательский метод обучения

- учащиеся самостоятельно изучают основные характеристики простых механизмов и датчиков, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий

поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно. Формы

организации образовательного процесса - индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая.

Формы организации учебного занятия - защита проектов, игра, лекция, «мозговой штурм», наблюдение, олимпиада, практическое занятие, презентация, соревнование. Педагогические технологии - технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология развивающего обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, коммуникативная технология обучения, технология коллективной творческой деятельности, технология решения изобретательских задач

Алгоритм учебного занятия:

Занятие включает в себя несколько этапов:

Общая часть: организационный момент, постановка темы занятия, применяемые методы и приемы, форма занятия.

Организационная структура:

- актуализация знаний, способов действия, форм достижения результатов;
- создание проблемной ситуации, вопросы, материалы;
- постановка целей и задач занятия;
- открытие нового знания, применение приемов и навыков работы, формирование умений, навыков по изучению нового материала;
- учебные действия по реализации цели и задач занятия;
- рефлексия: объективная оценка достигнутых результатов, работа над ошибками.

Тематическое планирование

<u>№</u>	<u>Тема урока</u>	<u>Рассматриваемые вопросы</u>	<u>Часы</u>
1.	<u>Техника безопасности.</u> <u>Вводное занятие.</u> <u>Основы работы с EVE.</u>	<u>Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.</u> <u>Показ видео роликов о роботах и роботостроении.</u> <u>Правила техники безопасности.</u>	1
2.	<u>Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.</u>	<u>Твой конструктор (состав, возможности)</u> <u>- Основные детали (название и назначение)</u> <u>- Датчики (назначение, единицы измерения)</u> <u>- Двигатели</u> <u>- Микрокомпьютер</u> <u>- Аккумулятор (зарядка, использование)</u> <u>- Как правильно разложить детали в наборе</u>	1 1
3.	<u>Способы передачи движения. Понятия о редукторах.</u>	<u>Зубчатые передачи, их виды.</u> <u>Применение зубчатых передач в технике.</u> <u>Различные виды зубчатых колес.</u> <u>Передаточное число.</u>	2
4.	<u>Программа Lego Mindstorm.</u>	<u>Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом.</u> <u>Команды, палитры инструментов.</u> <u>Подключение EVE.</u>	2
5.	<u>Понятие команды, программа и программирование</u>	<u>Визуальные языки программирования.</u> <u>Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX.</u> <u>Передача и запуск программы.</u> <u>Окно инструментов.</u> <u>Изображение команд в программе и на схеме.</u>	1 1
6.	<u>Дисплей.</u> <u>Использование дисплея.</u>	<u>Дисплей. Использование дисплея.</u>	2
7.	<u>Знакомство с моторами и датчиками.</u>	<u>Серводвигатель. Устройство и применение. Тестирование</u> <u>- Мотор</u> <u>- Датчик освещенности</u> <u>- Датчик звука</u> <u>- Датчик касания</u> <u>- Ультразвуковой датчик</u> <u>• Структура меню</u> <u>• Снятие показаний с датчиков</u>	1 2

		Тестирование моторов и датчиков.	
8.	<u>Сборка простейшего робота, по инструкции.</u>	- <u>Сборка модели по технологическим картам.</u> - <u>Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EVE (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ)</u>	<u>2</u> <u>1</u> <u>1</u>
9.	<u>Программное обеспечение EVE. Создание простейшей программы.</u>	<u>Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.</u>	<u>2</u>
10.	<u>Управление одним мотором.</u>	<u>Движение вперёд-назад</u> <u>Использование команды «Жди»</u> <u>Загрузка программ в EVE</u>	<u>1</u> <u>1</u>
11.	<u>Самостоятельная творческая работа учащихся</u>	<u>Самостоятельная творческая работа учащихся</u>	<u>1</u> <u>1</u>
12.	<u>Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка</u>	<u>Управление двумя моторами с помощью команды Жди</u> • <u>Использование палитры команд и окна Диаграммы</u> • <u>Использование палитры инструментов</u> • <u>Загрузка программ в EVE</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
13.	<u>Использование датчика касания. Обнаружения касания.</u>	<u>Создание двухступенчатых программ</u> • <u>Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы</u> • <u>Сохранение и загрузка программ</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
14.	<u>Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.</u>	<u>Блок воспроизведение.</u> <u>Настройка концентратора данных блока «Звук»</u> <u>Подача звуковых сигналов при касании.</u>	<u>1</u> <u>1</u>
15.	<u>Самостоятельная творческая работа учащихся</u>	<u>Самостоятельная творческая работа учащихся</u>	<u>2</u> <u>2</u>
16.	<u>Использование и калибровка датчика освещённости. Обнаружение черты. Движение по линии.</u>	<u>Использование Датчика Освещённости в команде «Жди»</u> <u>Создание многоступенчатых программ</u>	<u>2</u> <u>1</u> <u>1</u>
17.	<u>Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.</u>	<u>Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещённости.</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>

18.	<u>С амостоятельная творческая работа учащихся</u>	<u>Самостоятельная творческая работа учащихся</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
19.	<u>Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых</u>	<u>Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
20.	<u>Составление программ включающих в себя ветвление</u>	<u>Отображение параметров настройки Блока</u> <u>Добавление Блоков в Блок «Переключатель»</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
21.	<u>Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.</u>	<u>Включение/выключение</u> <u>Установка соединения</u> <u>Закрытие соединения</u> <u>Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение»</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
22.	<u>Изготовление робота исследователя.</u>	<u>Сборка робота исследователя. Составление программы для датчика расстояния и освещённости.</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
23.	<u>Работа в Интернете.</u>	<u>Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей</u>	<u>4</u>
24.	<u>Разработка конструкций для соревнований</u>	<u>Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструктивных изменений.</u>	<u>2</u> <u>2</u>
25.	<u>Составление программ «Движение по линии». Испытание</u>	<u>Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.</u>	<u>2</u> <u>2</u>
26.	<u>Составление программ для «Кегельринг».</u>	<u>Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.</u>	<u>2</u> <u>2</u>
27.	<u>Прочность конструкции и способы повышения прочности.</u>	<u>Понятие: прочность конструкции. Показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо»</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>
28.	<u>Разработка конструкции для соревнований «Сумо»</u>	<u>Испытание конструкции и программ. Устранение</u>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>

		<u>неисправностей.</u>	<u>1</u>
		<u>Совершенствование конструкции.</u>	<u>1</u>
			<u>1</u>
29.	<u>Подготовка к соревнованиям</u>	<u>Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей.</u>	<u>1</u>
			<u>1</u>
		<u>Совершенствование конструкции.</u>	<u>1</u>
			<u>2</u>
30.	<u>Проведение соревнований</u>		<u>2</u>
			<u>1</u>
			<u>1</u>
			<u>2</u>
31.	<u>Подведение итогов</u>	<u>Защита индивидуальных и коллективных проектов.</u>	<u>1</u>
			<u>1</u>
			<u>1</u>
			<u>1</u>
	<u>ИТОГО:</u>		<u>102</u>

2.5 Список литературы

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота LegoMindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016. – 296 с.;
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
3. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] /http://nxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
4. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
5. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
6. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] /Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
7. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
8. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
9. Материалы сайтов
<http://www.prorobot.ru/lego.php>
<http://nau-ra.ru/catalog/robot>
<http://www.239.ru/robot>
http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника
<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>
<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>
<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>
<https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/fan-robots>
<http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=502272&st=20> <http://www.proghouse.ru/tags/ev3-instructions>

